SVENSK BOTANISK TIDSKRIFT

QK
1
S93

UTGIFVEN AF

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN

REDIGERAD AF

T. VESTERGREN

BAND 7

1913

STOCKHOLM
NYA TRYCKERI-AKTIEBOLAGET 1913.

UTGIFNINGSTIDER

Häftet	1,	sid.	1—96	den 20 mars	1913.
»	2,	»	97—232	» 25 juni	1913.
»	3,	»	233—320	» 8 nov.	1913.
»	4,	»	321—392	» 15 jan.	1914.

RÄTTELSE

Sid. 202 rad 14 uppifr. står 1850-talet, läs 1860-talet.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

(Inhaltsverzeichnis)

ALMQUIST, Erik, Några ord om Cladium Mariscus i Södermanland. (Einige Worte über Cladium Mariscus in Södermanland.) 29

ANDERSSON, Gunnar & BIRGER, Selim, Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria med särskild hänsyn till dess sydskandinaviska arter. Ref. 313

AULIN, Fr. R., Bildningsafvikelser hos Cytisus alpinus och Acer platanoides. (Gestaltsänderungen bei Cytisus alpinus und Acer platanoides.) 306

BIRGER, S. se Andersson, G.

BLOMQUIST, Sven G:son, Ett bidrag till kännedomen om Cuscuta europæas värdväxter. (Ein Beitrag zur Kenntnis der Nährpflanzen von Cuscuta europæa.) 363

BÅGENHOLM, G., Ny lokal för Scirpus radicans Schkuhr. (Neuer Fundort für Scirpus radicans Schkuhr.) 377

DU RIETZ, G. Einar, En ny fyndort för Nephroma lusitanicum Schaer. (Ein neuer Fundort für Nephroma lusitanicum Schaer.) 82

ERIKSSON, J. V., Ortnamnsforskning och växtgeografi. (Ortsnamenforschung und Pflanzengeographie.) 321

FALCK, Kurt, Iakttagelser öfver alfvarvegetationen på Öland, särskildt med hänsyn till alfvarväxternas osmotiska tryck. (Beobachtungen über die Alfvarvegetation der Insel Öland, namentlich über den osmotischen Druck der Alfvarpflanzen. Deutsches Resumé p. 359.) 337

FRIES, Rob. E., Die Vegetation des Bangweolo-Gebietes. 233

FRIES, Thore C. E., Gyrophora rugifera (Nyl.) Th. Fr. funnen i Härjedalen. (Gyrophora rugifera (Nyl.) Th. Fr. in Härjedalen gefunden.) 304

FRÖDIN, John, Tvenne västskandinaviska klimatfaktorer och deras växtgeografiska betydelse. Ref. 86

HAGLUND, E., Om Gotlands hvitmossor. (Über die Sphagnum-Arten Gotlands.) 33

HANNIG, E., Untersuchungen über die Verteilung des osmotischen Drucks in der Pflanze in Hinsicht auf die Wasserleitung. Ref. ... 85

HEDBOM, Karl, Diderma effusum (Schwein.) Morg. och Badhamia rubiginosa (Chev.) Rost. anträffade i vårt land. (Diderma effusum (Schwein.) Morg. und Badhamia rubiginosa (Chev.) Rost. in Schweden gefunden.) .. 305
HELGESSON, Fritz, Beta maritima L. i Styrsö skärgård. (Beta maritima L. in den Scheeren von Styrsö unweit Gothenburg.) 311
HERIBERT-NILSSON, N., Oenothera-problemet. (Das Oenothera-Problem.) 1
HOLMBOE, Jens, Scirpus parvulus i Norge. (Scirpus parvulus in Norwegen.) 84
HOLMGREN, I., Zur Entwicklungsgeschichte von Butomus umbellatus L. Mit Taf. 1. 58
HULTING, J., Parmelia intestiniformis (Vill.) Ach. 81
JOHANSSON, K., Paullownia tomentosa C. Koch utgången i Visby. (Paullownia tomentosa C. Koch in Wisby eingegangen.) 201
JUEL, O., Ett »mannaregn» i Botaniska trädgården i Upsala. (Ein »Manna-Regen» im botanischen Garten in Upsala. Deutsches Resumé p. 195.) 189
— —, Linnés mikroskop. 196
LINDBERG, Harald, Polygonum foliosum Lindb. fil. funnen i Japan. (Polygonum foliosum Lindb. fil. in Japan gefunden.) 213
LINDFORS, Thore, Aufzeichnungen über parasitische Pilze in Lule Lappmark. 39
— —, Bemerkungen über Uromyces ambiguus (DC.) Lév. 78
LUND, A. Axel W., Plantago major L. forma. 83
LUNDQVIST, G., Ännu en lokal för Nephroma lusitanicum Schær. i Roslagen. (Noch ein Fundort für Nephroma lusitanicum Schaer. in Roslagen.) 303
LUNDSTRÖM, Erik, »Till frågan om rosornas befruktning.» (»Zur Frage von der Befruchtung der Rosen».) 202
MALME, Gust. O., Lichenes suecici exsiccati. Fasc. 11, 12. 80
— —, Lichenes suecici exsiccati. Fasc. 13—15. 374
— —, Solorina bispora Nyl. funnen i Jämtland. (Solorina bispora Nyl. in Jämtland gefunden.) 214
MÖLLER, Hjalmar, Löfmossornas utbredning i Sverige. III. Thuidiaceae. Ref. 381
NORLIND, Valentin, Om Atropis-arterna på strandängar i sydvästra Skåne. (Über die Atropis-Arten der Strandwiesen im südwestlichen Schonen.) 309
PERSSON, N. P. Herman, Bidrag till kännedomen om fanerogamvegetationen i norra Halland. (Zur Kenntnis der Phanerogamenflora des nördlichen Hallands.) 17
RED., Vaccinium vitis idæa L. f. leucocarpa Asch. & Magn. 312
RENNER, O., Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Wasserbewegung. Ref. 85
ROSEN, F., Die Entstehung der elementaren Arten von Erophila verna Ref. 384
— —, Die Entstehung elementarer Arten aus Hybridation ohne Mendelsche Spaltung. Ref. 384

ROSENDAHL, H. V., Bidrag till Sveriges ormbunksflora. II. (Beiträge zur Farnkräuterflora Schwedens. II.) 276
SAMUELSSON, Gunnar, Studien über die Entwicklungsgeschichte der Blüten einiger Bicornes-Typen. Ein Beitrag zur Kenntnis der systematischen Stellung der Diapensiaceen und Empetraceen. 97
— —, Om Astragalus penduliflorus Lam. i Dalarne. (Über Astragalus penduliflorus Lam. in Dalekarlien.) 208
SAMUELSSON, Valdemar, Tvenne sydliga fyndorter för Pedicularis Sceptrum Carolinum. (Zwei südliche Fundorte für Pedicularis Sceptrum Carolinum.) 213
SELANDER, Sten, Den skånska förekomsten af Festuca heterophylla Lam. (Der Fundort für Festuca heterophylla Lam. in Schonen.) ... 211
— —, Betula nana L. i Upland. (Betula nana L. in Upland.) 212
— —, En ny lokal för Potamogeton rutilus Wolfg. (Ein neuer Fundort für Potamogeton rutilus Wolfg.) 378
SKÅRMAN, J. A. O., Bidrag till nordligaste Värmlands flora. (Beiträge zur Flora des nördlichsten Wärmlands.) 367
SPÄTH, Hellmut L., Der Johannistrieb. Ein Beitrag zur Kenntnis der Periodizität und Jahresringbildung sommergrüner Holzgewächse Ref. 91
SYLVÉN, Nils, Om Strömstads-traktens lindarter. (Über die Tilia-Arten der Gegend von Strömstad.) 204
TENGWALL, T. Å., De sydliga skandinaviska fjällväxterna och deras invandringshistoria. (Die südlichen skandinavischen alpinen Pflanzen und deren Einwanderungsgeschichte.) 258
WALLQUIST, Rudolf R:son, Alectoria tristis (Web.) Th. Fr. på Mösseberg. (Alectoria tristis (Web.) Th. Fr. auf Mösseberg. 304
WESTBLAD, Einar, Sticta amplissima (Scop.) funnen i Närke. (Sticta amplissima (Scop.) in Närke gefunden.) 298
WESTERBERG, F. Otto, Trenne växtfynd i Östergötland. (Drei Pflanzenfunde in Östergötland.) 311
VESTERGREN, Tycho, Några växtfynd på Gotland. (Einige Pflanzenfunde auf Gotland.) 378
VESTERLUND, Otto, Gula hallon. (Gelbe Himbeeren.) 82
WICHLER, G., Untersuchungen über den Bastard Dianthus Armeria × Dianthus deltoides nebst Bemerkungen über einige andere Artkreuzungen der Gattung Dianthus. Ref. 387

Svenska Botaniska Föreningen 218, 388
Botaniska sektionen af Naturvetenskapl. Studentsällskapet i Upsala .. 223
Botaniska Sällskapet i Stockholm 226, 319, 390
Societas pro Fauna et Flora Fennica 318
Vetenskapsakademien 227, 319, 390
Ur litteraturen 85, 313, 381
Notiser 95, 231, 320, 391

ARTFÖRTECKNING

I denna förteckning upptagas i allmänhet endast de växter, som blifvit i något afseende utförligare omnämnda. För vetenskapen nya former äro tryckta med fetstil.

Acer platanoides 306. Aconitum *septentrionale 371. Aeschynomene Elaphroxylon 91, 252. Ailanthus glandulosa 202. Alchemilla alpina 90. Alectoria sarmentosa 81. Alectoria tristis 304. Amblystegium Berggrenii 223. Andropogon 243. Asplenium Ruta muraria v. calcareum 277. Asplenium septentrionale × Trichomanes 277. Asplenium Trichomanes v. auriculatum 278. Astragalus penduliflorus 208. Athyrium Filix femina v. dentatum subvar. **pseudo-alpestre** 278, 279. Athyrium Filix femina v. pruinosum subvar. **filipendulifolium** 281. Athyrium Filix femina v. fissidens 278, v. multidentatum 278. Atropis maritima 309, distans 309, distans × suecica 310, suecica 310, baltica 310, Dusenii 310.

Badhamia rubiginosa 305. Batrachium paucistamineum 350. Beta maritima 18, 311. Betula nana 212, 311. Bicornes 97. Butomus umbellatus 58, 215.

Caeoma cernuae 44. Caeoma Saxifragarum 44. Chrysomyxa Ledi 45. Cineraria palustris 22. Cirsium heterophyllum × palustre 371. Cladium Mariscus 29. Cronartium (in Loasa vulcanica) 224. Cypripedium Calceolus 221. Cuscuta europæa 363. Cyperus Papyrus 251—254. Cystopteris fragilis v. cynapiifolia subvar. **longidentata** 283, v. Huteri 284. Cystopteris montana v. **crispa** 284. Cytisus alpinus 306.

Dianthus Armeria × deltoides 387. Diapensiaceae 97, 264. Diderma effusum 305. Dryopteris cristata × spinulosa 285, 286. Dryopteris **dilatata** × **spinulosa** 285—292. Dryopteris Filix mas × dilatata 293. Dryopteris Phegopteris f. **erosa** 293.

Empetraceae 97. Equisetum trachyodon 378. Erophila verna 384. Exobasidium Oxycocci 54.

Festuca heterophylla 211. Fragaria vesca × viridis 311, 379.

Ginkgo biloba 202. Gyrophora rugifera 304.

Helianthemum oelandicum 345, 353, 355.

Juncus glaucus 379.

Kobresia caricina 270.

Lecania alpivaga 376. Lecanora excludens 375. Lecidea lygæa 376. Lecidea paupercula 375. Lecidea porphyrospoda 376. Lecidea rufofusca 376. Leontodon autumnalis *__hallandicus__ 19, *__grandiflorus__ 20, *__crassipes__ 21. Letharia vulpina 377.

Matteuccia Struthiopteris v. __deorsi-lobata__ 278, 294. Matricaria discoidea 373. Melampsora __lapponum__ 47. Melampsora salicina 49.

Nephroma lusitanicum 82, 303.

Oenothera 1.

Parinarium bangweolense 241. Parmelia intestiniformis 81, 376. Paullownia tomentosa 201. Pedicularis Oederi 271. Pedicularis Sceptrum Carolinum 213. Plantago lanceolata α maxima v. __albo-lanata__ 23. Plantago major forma 83. Pogonatum aloides × nanum 225. Polygonatum verticillatum 372. Polygonum foliosum 213. Polypodium vulgare 379, formæ 295. Potamogeton natans 341. Potamogeton rutilus 378. Psyllopsis fraxini 191. Pteridium aquilinum, formæ 297. Puccinia albulensis 50. Puccinia Rhodiolae 52.

Ramalina calicaris 81. Ramalina scopulorum 90. Rhizocarpon alpicola 377. Rhizocarpon badioatrum 375. Rhizocarpon chionophilum 377. Rhizocarpon Copelandii 80, 375. Rhytisma acerinum 93. Rosa 202. Rubus cæsius × saxatilis 311. Rubus idaeus v. chlorocarpus 82.

Sagina procumbens × saginoides 390. Salix glauca 372. Scirpus parvulus 84. Scirpus radicans 377. Silene maritima 25. Silene rupestris 31. Solorina bispora 214, 375. Sphagnum 33. Sticta amplissima 298. Strychnos pungens 240.

Taxus baccata 390. Thuidiaceæ 381. Tilia cordata 208, 367. Tilia cordata × platyphyllos 206. Tilia platyphyllos 205.

Uromyces Acetosae 40, 53. Uromyces ambiguus 78. Usnea longissima 224.

Vaccinium vitis idæa f. leucocarpa 312.

FÖRENINGENS LEDAMÖTER

OCH INSTITUTIONER, SOM ENL. STADG. § 9 ERHÅLLA TIDSKRIFTEN

* Anger ledamot, som erlagt afgift (med 100 kronor) en gång för alla.

ADLERZ, E., Lektor, Örebro
AFZELIUS, K. R., Fil. mag., Karlbergsvägen 41, Stockholm
AHLFVENGREN, F. E., Lektor, St. Badstugatan 70, Stockholm
AHLSTRÖM, N., Läroverksadjunkt, Villastaden 2, Borås
ALM, G. O., Fil. mag., Sysslomansgatan 3, Uppsala (S. N.)
ALM, K. G., Fil. mag., V. Järnvägsgatan 19, Uppsala
ALMGREN, K. G., Hofrättsråd, Valhallavägen 45 B, Stockholm
ALMQUIST, ERIK, Fil. stud., Kåbo, Uppsala
ALMQUIST, ERNST, Professor, Karlavägen 20, Stockholm
ALMQUIST, S., Lektor, Mölnbo
ALMQVIST, EMIL, Trädgårdsdirektör, Seminarielärare, Skara
*ANDERSSON, ERNST, Jägmästare, Danderyd
ANDERSSON, GUNNAR, Professor, Djursholm
ANDERSSON, LORENTZ, f. d. Stationsinspektor, Villa Vidablick, Jönköping
ANKARCRONA, ELSVIG, Fru, Boserup, Billesholms grufva
ARNELL, H. W., f. d. Lektor, Uppsala
ARRHENIUS, AXEL, Rektor, Lundsberg, Nässundet
ARVÉN, A., Stationsföreståndare, Gränna
ARWIDSSON, I., Fil. d:r, Uppsala
ASKELÖF, NILS O., Fil. stud., Öfre Slottsgatan 11 B, Uppsala (Ög.)
ASKLUND, H., Läroverksadjunkt, Kungstensgatan 69, Stockholm
ASPLUND, ERIK, Fil. stud., Lotskontoret, Oxelösund
AULIN, F. R., Fil. d:r, Blindinstitutet, Tomteboda station
*AURIVILLIUS, CHR., Professor, K. Vetenskapsakademien, Stockholm
AURIVILLIUS, MAGNUS, Fil. stud., Uppsala (G. H.)

BAGGE, A., Ingeniör, Nääs fabrik, Floda station
BANCK, ELISABETH, Fröken, Ronnebygatan 26, Karlskrona
BAUMAN, J., Badintendent, Marstrand
BEHM, A., Intendent, Skansen, Stockholm
BENEDICKS-BRUCE, CAROLINE, Fru, Brucebo, Visby

BERG, Å., e. Jägmästare, Luleå
BERGGREN, J., Läroverksadjunkt, Döbelnsgatan 16 B, Stockholm
BERGSTRÖM, E., Fil. lic., Slottsgr. 7, Uppsala
BERGSTRÖM, HILDING, Ingeniör, Kungsholmsgatan 6, Stockholm
BERLIN, N. KR., Jägmästare, Östersund
BERNSTRÖM, GUSTAF, Apotekare, Göteborg
BESKOW, ESTER, Fru, Östra Riddarhusflygeln, Stockholm
BINNING, A., Folkskollärare, Prinsgatan 10, Göteborg
BIRGER, S., Med. lic., Grefturegatan 3II, Stockholm.
BJÖRKMAN, K., Apotekare, Götgatan 7, Uppsala
BLOMQVIST, S. G:SON, Fil. d:r, Kaggensg. 38, Kalmar
BOCK, SIXTEN, Fil. kand., Uppsala
BOHLIN, K., Lektor, Åsögatan 79, Stockholm
BOLIN, I., Amanuens, Kungstensgatan 3, Stockholm
BORGE, O. F., Fil. d:r, Nybrogatan 26, Stockholm
*BORGLIND, J. H., Jägmästare, Falun
BOTANISKA FÖRENINGEN, Nya Botaniska Institutionen, Lund
BOTANISKA INSTITUTET, Stockholms Högskola
BOTANISKA INSTITUTIONEN, Uppsala Universitet
BRUN, SVEN G., Apotekare, Hudiksvall
BRUNDIN, J. A. Z., Lektor, Växjö
BRYANT-MEISNER, R., Fil. stud., Odengatan 58, Stockholm
BRÅKENHIELM, GERTRUD, Fröken, Perstorp, Tungelsta
BÅGENHOLM, G., Assistent, Svalöf

CARLSSON, C. D., Apotekare, Göteborg (Svanen)
CARLSON, G. W. F., Lektor, Venersborg
CARLSON, VICTOR, Marinintendent, Karlskrona
CEDERBLAD, C., Fil. mag., Uppsala
CEDERGREN, GÖSTA R., Amanuens, Uppsala (Västml.)
CEDERPALM, ENOCH, Trädgårdsdirektör, Karlavägen 14, Stockholm
CHRISTIANSSON, CARL, Justitieråd, Narvavägen 3, Stockholm
COLLINDER, E., Läroverksadjunkt, Sundsvall
CONWENTZ, H., Professor, Elsholzstrasse 13II, Berlin W. 57

*DAHL, C. G., Fil. kand., Trädgårdsdirektör, Alnarp, Åkarp
DAHL, GUSTAF H. J., Apotekare, Söderhamn
DAHL, OVE, Konservator, Universitetets Botaniska Museum, Kristiania
DAHLGREN, K. V. OSSIAN, Amanuens, S:t Johannesg 9 B, Uppsala (Västm.)
DAHLSTEDT, FR., Fil. mag., Läroverket, Gefle
DAHLSTEDT, H., Fil. d:r, Vikingagatan 9 B, Stockholm
DE GEER, C., Friherre, Leufsta Bruk
DU RIETZ, G. EINAR, Fil. stud., Sandvik, Stockholm I
DU RIETZ, HARALD, Studerande, Sandvik, Stockholm I
DU RIETZ, HJ., Ingeniör, Sandvik, Stockholm I
*DUSÉN, K. F., f. d. Lektor, Kalmar
DYRING, JOH., Cand. real., Overlærer, Holmestrand, Norge

Egerström, A., Öfverjägmästare, Umeå
Ehrenborg, H. T., Konsul, Domkyrkogatan 1, Linköping
Einar, E. A., Läroverksadjunkt, Skolgatan 9III, Uppsala
Ekman, Elisabeth, Fru, Djursholm
Ekstrand, E. G. Harry, Fil. stud., Bondegatan 27, Stockholm
Elfstrand, M., Professor, Uppsala
Elfving, Fredr., Professor, Helsingfors
Eliasson, A. G., Lektor, Vänersborg
Enander, S. J., Kyrkoherde, Lillherrdal
Engstedt, M., Apotekare, Apoteket Fenix, Stockholm
Erdmann, Thor, Med. lic., Slöjdgatan 9, Stockholm
Ericsson, Julius, Apotekare, Helsingborg
Erikson, Bertil, Fil. mag., Johannesgatan 13, Uppsala (G. H.)
Eriksson, Jacob, f. d. Professor, Stockholm
Erikson, Joh., f. d. Lektor, Karlskrona
Eriksson, J. V., Amanuens, Geografiska Inst., Uppsala
Eriksson, Martin, Apotekare, Sollebrunn
Eriksson, Sten, Fil. mag., Kommunala mellanskolan, Tomelilla
Erlandsson, Ruth, Lärarinna, Norra Torget 6, Kristinehamn
Euler, Astrid von, f. Cleve, Fil. d:r, Vestanberga, Wallentuna

Fahlstedt, Carolina, Skolföreståndarinna, Flemminggatan 23 A, Stockholm
Falck, K. R., Fil. mag., Danderyd
Fant, Fredrik, Direktör vid Åkerbrukskolonien Hall, Södertälje
Farmaceutiska Föreningens bibliotek, Vallingatan 20, Stockholm
Farmaceutiska Institutets bibliotek, Vallingatan 20, Stockholm
Floderus, Björn, Med. d:r, Grefgatan 3, Stockholm
Floderus O. M., Lektor, Västerås
Floderus, Esbjörn, Fil. stud., Uppsala (Uppl.)
Florin, Rudolf, Studerande, Bergianska Trädgården, Albano
Franzén, Ivar, Fil. mag., Huskvarna
Fredenberg, K., Generaldirektör, Riddaregatan 43, Stockholm
Fredman, K. Gösta E., Fil. stud., Uppsala (G. H.)
Freidenfelt, Valdemar, Civilingeniör, Markvardsgatan 2, Stockholm
Fries, Th. C. E., Docent, Trädgårdsgatan 16, Uppsala
Fries, Rob. E., Docent, Lektor, Trädgårdsgatan 16, Uppsala
Fries, Th., Bataljonsläkare, Visby
Frisendahl, A., Fil. lic., Vretgränd 3, Uppsala
From, Lydia, Fröken, Malmskillnadsgatan 48 C, Stockholm
Frykman, Anna, Fröken, Frejgatan 23, Stockholm
Frykman, David, Jägmästare, Wilhelmina
Frödin, John, Fil. lic., Spolegatan 10, Lund
Fröding, Herm. A., Sunne
Fröman, G. A., Fil. kand., Privatlärare, Götgatan 3, Uppsala
Föreningen Linnæa, Norra Latinläroverket, Stockholm

Geijer, Malin, Lärarinna, Handtverkaregatan 26, Stockholm
Geijer, P. A., Docent, Stockholms Högskola, Stockholm

GERTZ, OTTO, Docent, Lund
GISLÉN, TORSTEN, Fil. stud., Uppsala (Smål.)
GORTON, A. EDV., Apotekare, Hörby
GRAM, K. G. A., Jägmästare, Vindeln
GRAPE, C. A., Apotekare, Hofverberg
GRAPENGIESSER, S., Disponent, Robertsfors
GREVILLIUS, A. Y., Fil. d:r, Kempen a/Rh.
GRUNDBERG, L., Med. lic., Artillerigatan 10 B, Stockholm
GRUNDITZ, BERTIL, Fil. stud., Skolgatan 27, Uppsala (Smål.)
GUNNARSSON, J. G., Apotekare, Byggmästaregatan 3, Malmö

HÆGERSTOLPE, G., Redaktör, Tyskbagaregatan 9, Stockholm
HAFSTRÖM, A., Civilassessor, Karlavägen 23, Stockholm
HAFSTRÖM, HJ., Hofkamrerare, Karlavägen 23, Stockholm
HAGLUND, EMIL, Fil. d:r, Jönköping
HAIJ, J. B., Lektor, Leksand
HALLBERG, SIGURD, Redaktör, Stocksund
HALLE, TH. G., Docent, Riksmuseum, Stockholm
HALLQUIST, S., Fil. stud., Observatoriegatan 17III, Stockholm
HAMNER, J. W., Apotekare, Bergsgatan 43III, Stockholm
HAMNSTRÖM, J. F. M., Direktör, Skara
HANNERZ, ALF, Fil. stud., S:t Larsgatan 8II, Uppsala (Östg.)
HANSON, EGRON, Apotekare, Laholm
HANSON, SVEN, Fil. stud., Uppsala (Gbg)
HEDBOM, KARL, Med. d:r, Uppsala
HEDLUND, TH., Lektor, Alnarp, Akarp
HEDSTRÖM, PER, Tandläkare, Västerlånggatan 45I, Stockholm
HEILBORN, OTTO, Studerande, Djursholm
HEINTZE, A., Fil. lic., Realskolan, Malmö
HELGESSON, FRITZ, Folkskollärare, Bangatan 17, Göteborg
HELLSTRÖM, ALICE, Lärarinna, Sibyllegatan 3 B, Stockholm
HEMMENDORFF, E., Lektor, Vallingatan 13, Stockholm
HENNING, E., Lektor, Ultuna, Uppsala
HENRIKSSON, J., Rektor, Dals-Rostock
HENSCHEN, C., Akademikamrer, Uppsala
*HERNMARCK, A., Disponent, Djursholm
HESSELMAN, H., Professor, Statens Skogsförsöksanstalt, Stockholm
HOFLING, M., Fil. stud., Dragarbrunnsgatan 23, Uppsala (Norrl.)
HOFMAN-BANG, O. M., Fil. d:r, Ultuna, Uppsala
HOLM, J. A., Kyrkoherde, Timrå, Vifsta varf
HOLMBOE, J., Direktör, Bergens Museum, Bergen, Norge
HOLMGREN, ANDERS, e. Jägmästare, Bispgården
HOLMGREN, IVAR, Amanuens, Ragvaldsgatan 19II, Stockholm
HULTH, J. M., Förste bibliotekarie, Uppsala
HULTING, J., Fil. d:r, Markvardsgatan 6, Stockholm
HUSS, H., Fil. d:r, Schéelegatan 13, Stockholm
HWASS, TH., Med. d:r, Docent, Birgerjarlsgatan 16, Stockholm
HYLMÖ, DAVID, Läroverksadjunkt, Varberg

Hülphers, A., Trädgårdskonsulent, Villa Fromm, Sköfde
Hällsjö, K. E., Med. lic., Domnarfvet, Borlänge
Häyrén, Ernst F., Fil. magister, Åggelby, Finland
Högre Lärarinneseminariet, Riddaregatan 5, Stockholm

Indebetou, Govert, Fondmäklare, Narvavägen 33, Stockholm
Ingelström, Einar, Studerande, Åsögatan 73, Stockholm
Ingvarson, Fr., Lektor, Visby

Jacobsson, Jacob, Fil. stud., Uppsala (Västg.)
Jansson, Olof, Fil. stud., Ö. Bangårdsgatan 1, Uppsala (Norrl.)
Janzon, Majken, Lärarinna, Falköping
Jebe, F., Jur. kand., Socialdepartementet, Kristiania, Norge
Johansson, Georg, f. d. Läroverksadjunkt, Per Vejersgatan 2 Malmö
Johansson, Helmer, Fil. stud., Börjegatan 4, Uppsala (Östg.)
Johansson, H. E., Fil. d:r, Statsgeolog, Geol. Byrån, Stockholm
Johansson, K., Fil. d:r, Läroverksadjunkt, Rådstugränd 2, Visby
Johansson, Nils Thure, Fil. stud., Jakobsbergsgatan 39, Stockholm
Johnson, Arthur M., (B. A.), North Central High School, South 1206 Butte Street, Spokane Wash., U. S. A.
Johnsson, Nils, Med. d:r, Förste stadsläkare, Hernösand
Johnsson, Fritz, Fil. stud., Eriksgatan 11, Uppsala
Juel, H. O., Professor, Botaniska Trädgården, Uppsala
Jäderholm, E., Lektor, Västervik
Jönköpings h. allm. läroverk
Jönsson, G., e. o. Amanuens, Bot. Institutionen, Lund

Karlsson, Arvid, Fil. mag., Örslösa
Karlson, Emil, f. d. 1:e Fyringenjör, Östermalmsgatan 36, Stockholm
Karlson, Hjalmar, Advokat, Lilla Nygatan 4, Stockholm
Karolinska Läroverket, Örebro
Kempe, Fr., Fil. d:r, Sturegatan 38, Stockholm
*Kiaer, Hans, Direktör, Ekheim, Krageröen ved Fredriksstad, Norge
Kihlström, A., Läroverksadjunkt, Linnégatan 39 A, Stockholm
Kindberg, H. C., Grosshandlare, Göteborg
Kleen, N. R:son, Civilingenjör, Valinge, Stigtomta
Klefbeck, E., Fil. mag., Karlskoga
Kockum, Axel, Apotekare, Farmaceutiska institutet, Stockholm
Kolthoff, I., Bruksägare, Hammarby, Nora
Kreuger, Elsa, Fröken, Kalmar
Krok, Th. O. B. N., f. d. Läroverksadjunkt, Upplandsgatan 51, Stockholm
Kullberg, A. E., Ingenjör, Hem, Skebokvarn
Kupffer, K. R., Professor, Hofrat, Säulenstrasse 23, Wohn. 12, Riga
Kylin, Harald, Docent, Drottninggatan 12, Uppsala

Lager, Ester, Fröken, Grefturegatan 64, Stockholm
Lagerberg, Torsten, Fil. d:r, Statens Skogsförsöksanstalt, Stockholm
Lagercrantz, Clare, Fröken, Wirsbo

LAGERHEIM, G., Professor, Tunnelgatan 25, Stockholm
LAGERKRANTZ, JOHN, Pastor, Enskede
LAGERSTEDT, N. G. W., f. d. Läroverksråd, Karlavägen 35, Stockholm
LAGERWALL, B., v. Häradshöfding, Drottningholm
LANDGRAFF, KURT, Forstmästare, Orsa
LANGE, TH., Telegrafkommissarie, Hernösand
LARSON, GEORG, Telegrafingenjör, Luleå
LARSSON, PER, Direktör, Striberg
LARSSON, P. A., Possessionat, Öjersbyn, Movik, Dalsland
LÉNSTRÖM, C. A. E., f. d. Läroverksadjunkt, Grefturegatan 70 A, Stockholm
LIDHOLM, H., Ingenjör, Alby
LIDMAN, GOTTFRID, e. Jägmästare, Ljusdal
LILJEDAHL, A., Apotekare, Göteborg (Enhörningen)
LILLIESKÖLD, JESPER, Auditör, Danderydsgatan 10, Stockholm
LIND, E., Amanuens, Stockholm
LIND, G., Trädgårdsdirektör, Experimentalfältet
*LIND, JENS, Cand. pharm., Lyngby, Danmark
LINDBERG, ANDREA, Fru, Flemminggatan 18^{III}, Stockholm
LINDBERG, HARALD, Fil. d:r, Kustos vid Universitetets botaniska museum, Helsingfors
LINDELL, E., Öfverläkare, Växjö
LINDFORS, TH., Fil. mag., Ö. Ågatan 13, Uppsala
LINDMAN, CARL, Professor, Riksmuseets bot. afd., Stockholm
LINDSTRÖM, A. A., Tullförvaltare, Marstrand
LINDSTRÖM, f. KEILLER, E., Fru, Vibynäs, Nykvarn (Stockholms län)
LINDSTRÖM, N. H., Trädgårdsdirektör, Bergielund, Albano
LJUNGDAHL, HILDUR, Fil. kand., Seminariet, Falun
LJUNGGREN, S. A., Fil. d:r, Nynäshamn
LUND, A. A. W., f. d. Läroverksadjunkt, Västervik
LUNDBERG, CARL, Läroverksadjunkt, Stampgatan 22, Göteborg
LUNDBERG, J. F., Assistent, Svalöf
LUNDEGÅRDH, H., Docent, Norr Mälarstrand 22, Stockholm
LUNDGREN, HJALMAR, Redaktör, Grefgatan 29, Stockholm
LUNDQUIST, GÖSTA, Fil. stud., Brahegatan 51, Stockholm
LUNDSTRÖM, E., Amanuens, Bergielund, Albano
LÖF, A., Flottningschef, Furulid, Orsa
LÖNNKVIST, FRED., Fil. d:r, Hagagatan 28, Sundbyberg

MAGNUSSON, A. H., Lärare, Annedals skola, Göteborg
MALME, G. O. A:N, Lektor, Bergsgatan 23, Stockholm
MALMSTRÖM, C., Fil. stud., Johannesgatan 22, Uppsala
MALMSTRÖM, P. E., Underlöjtnant, Kungsgatan 53, Stockholm
MARKLUND, ERIK, Fil. stud., Uppsala (Norrl.)
MATSSON, R., Kyrkoherde, Hassela, Franshammar, Hälsingland
MELIN, E., Fil. mag., Thorsgatan 7, Uppsala (Västg.)
MONTELL, J. E., Jägmästare, Muonionalusta
MÅRTENSON, S., Fil. kand., Trollhättegatan 13, Göteborg
MÖLLER, HJ., Lektor, Falun

Möllerberg, Carl, Godsägare, Tomarp, Ekeštad, Kristianstads län

Nathorst, A. G., Professor, Vetenskapsakademien, Drottninggatan 96, Stockholm
Neuman, L. M., Rektor, Ystad
Nilsson, Hj., Professor, Svalöf
Nilsson-Ehle, H., Docent, Svalöf
Nisser, C. W., Brukspatron, Broby, Bettna
Nordenson, Ebba, Fil. kand., Hamngatan 38, Stockholm
Nordenstam, Sten, Fil. stud., Kyrkogatan 12, Jönköping
Nordlander, C. A., Folkskoleinspektör, Sundsvall
Nordstedt, O., Professor, Lund
Nordström, E., Grosshandlare, Kaptensgatan 15, Stockholm
Norén, C. O., Lektor, Karlskrona
Norlind, Valentin, Amanuens, Riksmuseets botaniska afdelning, Stockholm
Norra Latinläroverket, Stockholm
Nyström, Elis, Ingenjör, Jönköping
Nyström, N. Th. J., Amanuens i Nedre justitierevisionen, Karlavägen 29, Stockholm

Olivecrona, H., Fil. stud., Uppsala (Västmanl.)
Osenius, K. A., Läroverksadjunkt, Kommendörsgatan 44, Stockholm
Ostenfeld, C. H., Museumsinspektör, D:r, Sortedams Dossering 63 A, Köbenhavn
Osvald, Hugo, Fil. stud., Uppsala (Gbg.)

Palm, B. T., Fil. lic., Tegnérlunden 10, Stockholm
Palmén, J. A., Professor, Friherre, Helsingfors
Palmér, J. E., Disponent, Tånga, Sundssandvik
Palmgren, Alfvar, Magister, Andrégatan 19, Helsingfors
Palmgren, O., Fil. stud., L:a Tomegatan 4, Lund
Palmquist, Augusta, Lärarinna, Kammakaregatan 41, Stockholm
Persson, N. P. Herman, Fil. stud., Skolgatan 18, Uppsala
Persson, John, Apotekare, Tranås, Jönköpings län
Petersen, Henning Eiler, Amanuens, Gothersgade 140, Köbenhavn
Peterson, Oskar, Trädgårdsmästare, Bergielund, Albano
Pleijel, C., Apotekare, Alfvesta
von Porat, C. O., Fil. d:r, f. d. Lektor, Jönköping
von Post, Gustaf, Forstmästare, Moälfven, Ångermanland
von Post, L., Fil. lic., Statsgeolog, Geologiska Byrån, Stockholm
Pravitz, Hj., Marinintendent, Karlskrona
Påhlman, G., Kapten, Lund

Riksmuseets Botaniska Afdelning, Stockholm
Ringenson, C. A., Fil. d:r, Lektor, Vallhalavägen 35, Stockholm
Ringius, G. E., Fil. d:r, Östermalmsgatan 18, Stockholm
Ringselle, G. A., Läroverksadjunkt, Upplandsgatan 77, Stockholm
Romell, Lars-Gunnar, Fil. stud., Brahegatan 51, Stockholm

Roos, Arthur, Apotekare, Apoteket Stenbocken, Stockholm
Rosenberg, J. O., Professor, Västmannagatan 17 A, Stockholm
Rosenberg, Lilly, Lärarinna, Västmannagatan 17 A, Stockholm
Rosenberg, O., Professor, Tegnérlunden 4, Stockholm
Rosenberg, Ottonie, Fru, Tegnérlunden 4, Stockholm
Rosendahl, H. V., Professor, Kungsgatan 56, Stockholm
Rönnblad, Ernst, Lektor, Södra Promenaden 21, Norrköping

*Samuelsson, G., Docent, Johannesgatan 9 B, Uppsala
Samuelsson, Valdemar, Jägmästare, Skinskatteberg
Sandberg, E., tjf. Kanslisekreterare i Ecklesiastikdep., Linnégatan 39 A, Stockholm
Sandegren, H. R., Fil. lic., Observatoriegatan 8, Stockholm
Santesson, Otto, Fil. kand., Privatgymnasium, Uppsala
Schager, N., e. Jägmästare, Katarina Bangata 13, Stockholm
Schedin, J., Läroverksadjunkt, Dalagatan 20, Stockholm
Schotte, G., Professor, Islinge, Lidingö
Schött, Anders, Läroverksadjunkt, Katarina realskola, Stockholm
Sederholm, E., Med. d:r, Regeringsgatan 28 A, Stockholm
Sederholm, G., Godsägare, Ålberga, Södermanlands län
Segerstedt, Per, Lektor, Luleå
Segerström, A. L., Fondmäklare, Grefmagnigatan 5, Stockholm
Seidelin, Agnete, Fröken, Botanisk Laboratorium, 140 Gothersgade, Köbenhavn
Selander, N. E., Regementsläkare, Regeringsgatan 18, Stockholm
Selander, S., Fil. stud., Regeringsgatan 18, Stockholm
*Sernander, R., Professor, Uppsala
Simmons, H. G., Docent, Lund
Sjöberg, Knut, Apotekare, Apoteket Leoparden, Stockholm
Sjögren, J., Läroverksadjunkt, Vänersborg
Sjögren, Otto, Fil. d:r, S:t Larsgatan 11, Uppsala
Sjögren, W., Jägmästare, Vanås (Skåne)
Sjögren, Wilhelm, Med. lic., Sollefteå
Sjöstedt, Per, Tandläkare, Katrineholm
Sjövall, Torsten, Jur. kand., Stadsnotarie, Villa Bo, Hälsingborg
Skårman, J. A. O., Lektor, Östermalmsgatan 51, Stockholm
Skottsberg, C., Docent, Uppsala
Smith, Harry, Fil. kand., S:t Larsgatan 9, Uppsala (Stockh.)
Smitt, W., Jägmästare, Hernösand
Sondén, Torsten W., Med. stud., Ösby, Djursholm
Starbäck, K., Lektor, Telegraffullmäktig, Hemgården, Stockholm
Stawe, Johan Emil, Apotekare, Sollefteå
Stéenhoff, K., Ingenjör, Surbrunnsgatan 38, Stockholm
Sterner, Ewald, e. o. Amanuens, Skolgatan 5, Lund
Sterner, Rikard, Fil. stud., Kastlösa (Öland)
Stigler, J. E., Läroverksadjunkt, Inedalsgatan 1, Stockholm
Stolt, Hugo, Fil. kand., Olympiavägen 5, Hälsingborg
Strömman, Pehr, Lektor, Borås

Sundberg, C. F., f. d. Öfverdirektör, Drottninggatan 95 D, Stockholm
*Swanlund, Julius, Apotekare, Fil. d:r, Borås
Svedberg, The, Professor, Uppsala
Svedelius, N. E., Docent, Botaniska Trädgården, Uppsala
Svenson, Sten, Fil. kand., Falkenberg
Svensson, Carl Arvid, Apotekare, Kristinehamn
Sylvén, B., Läroverksadjunkt, Skara
Sylvén, N., Fil. d:r, Mästersamuelsgatan 20, Stockholm
Sätervall, Th. A., Apotekare, Kramfors
Söderberg, E., Förste aktuarie, Floragatan 16, Stockholm
Söderberg, Erik S., Fil. stud., Götgatan 31, Stockholm
Söderlund, P., f. d. Stationsinspektor, Strängnäs
Södermanland-Nerikes Nation, Uppsala
Söllscher, C., Fil. d:r, Eskilstuna

Tedin, H., Fil. d:r, Svalöf
Tengwall, Tor Åke, Fil. stud., Uppsala (Norrl.)
Teiling, E., Fil. stud., Brunnsgatan 14, Stockholm
Thedenius, C. G. H., Apotekare, Partilled
Theorin, P. G. E., Lektor, Fiskaby, Hook, Småland
Thorén, John W., Folkskollärare, Värmlandsgatan 28, Göteborg
Thulin, Anton, Teckningslärare, Seminariet, Uppsala
Tjebbes, K., Fil. d:r, Hilleshögs Nygård, pr Landskrona
Torén, C. A., Underlöjtnant, Skövde
Trolander, A. S., Apotekare, Herrljunga
af Trolle, Herluf, v. Häradshöfding, Saltsjö-Dufnäs
Trägårdh, I., Docent, Experimentalfältet
Tullgren, Alb., Fil. kand., Föreståndare för Centralanstaltens Entomolog. Afdelning, Experimentalfältet
Turesson, Göte, Studerande, Disponentgatan 26, Malmö
Täckholm, G. V., Fil. kand., Observatoriegatan 17, Stockholm
Törnblom, G., Läroverkslärare, Åsögatan 47 D, Stockholm

Wahlberg, L., Kapten, Sandåkern 5 A, Umeå
Wahlbom, Alba, Lärarinna, Saltsjöbaden
Wahlgren, Einar, Lektor, Malmö
Wahrberg, Ragnar, Fil. stud., Uppsala (Smål.)
Warodell, E., Fördelningsläkare, Östersund
Weichbrodt, Harry, Studerande, Idungatan 1—3, Stockholm
Weiler, Gösta, Fil. mag., Värnamo
Wendel, Dagmar, Fil. stud., Trädgårdsgatan 16, Uppsala
Westberg, Hilding, Fil. stud., Uppsala (Värml.)
Westblad, Einar, Fil. stud., Klostergatan 16, Uppsala
Westerberg, F. Otto, Lärare, Häradstorp, Vistinge
Vestergren, T., Fil. lic., Läroverksadjunkt, Drottning. 118, Stockholm
Westerlund, C. G., Läroverksadjunkt, V. Nygatan 9, Norrköping
Westerståhl, O., Telegrafassistent, Kammakaregatan 6, Stockholm
Westling, R., Fil. d:r, Assistent, Wendevägen 14, Djursholm

Wetterhall, Erland, Läroverksadjunkt, Helsingborg
Wibeck, E., Fil. kand., e. Jägmästare, Valhallavägen 123 B, Stockholm
Wiger, Johan, Fil. kand., Östra Realskolan, Göteborg
Wikander, H., Jägmästare, Moälfven (Angermanland)
Wilke, Aug., Läroverksadjunkt, Lund
Winge, Axel, Läroverksadjunkt, Amiralsgatan 18, Malmö
Winge, Öjvind, Mag. sc., Carlsberg Laboratorium, Carlsbergsvej 10, Valby, Köbenhavn
Wiström, P. W., Rektor, Folkhögskolan Fridhem, Svalöf
Witte, H., Fil. d:r, Svalöf
Wittrock, H., Amanuens vid K. Statistiska Centralbyrån, Bergielund, Albano
*Wittrock, V. B., Professor, Bergielund, Albano
Vleugel, J., Tullförvaltare, Luleå
Wolf, Th., Provinsialläkare, Söderåkra
Vrang, E. P., Redaktör, Falköping
Vretlind, E., Läroverksadjunkt, Enköping
Wulff, Fr., Professor, Lund
Wulff, Th., Fil. d:r, Kungsholmstorg 6, Stockholm

Alander, Ivar, Studerande, Storgatan 12, Stockholm
Åkerblom, D., Fil. stud., Börjegatan 1, Uppsala (G. H.)
Akerman, Å., Amanuens, Nya Bot. Inst., Lund

Öberg, Anna, Lärarinna, Saltsjöbaden
Öhngren, Siri, Fil. stud., Kungsgatan 71, Stockholm
Örtegren, R. J., Farm. kand., Frejgatan 38, Stockholm
*Örtenblad, Th., Byråchef, Odengatan 28, Stockholm
Örtendahl, I., Trädgårdsdirektör, Uppsala
Örtengren, H., Godsägare, Helmershus, Ekestad, Kristianstads län
Östermalms högre allmänna läroverk, Stockholm
Östman, M., Lärare, Ljusnedal, Funäsdalen, Härjedalen

Summa medlemmar 426.

Event. rättelser i fråga om medlemmarnas namn, titel eller adress liksom ock framför allt *adressändringar* torde anmälas pr brefkort till Svenska Botaniska Föreningen, Stockholm Va.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1913. Bd. 7, h. 1.

OENOTHERA-PROBLEMET

AF

N. HERIBERT-NILSSON

Få teorier ha väl vid sitt framträdande vunnit ett så hastigt erkännande och hälsats med så stora förhoppningar som de Vries' mutationsteori. I själfva verket innebär den också en högst betydelsefull komplettering till evolutionsteorien genom att framhålla diskontinuiteten och därmed bryta udden af den invändning, som gjorts mot den graduella utvecklingens långsamhet, en rennässans af artbildningsforskningen genom att ställa denna på experimentell basis och en nydaning af ärftlighetsforskningen genom hänförande af de yttre karaktärerna till bestämda ärftlighetsenheter.

Den forskningsgren, som vunnit mest på den experimentella period, som de Vries inledde, har emellertid varit ärftlighetsforskningen. Och, egendomligt nog, alltefter som den växt ut och fördjupat sina resultat, har den nått fram till fenomen och synpunkter, som mana till försiktighet vid bedömandet af till synes nyuppträdande mutanter.

Äfven den växtart, på hvars variationsföreteelser de Vries byggt upp sin teori, har ej undgått kritisk behandling och diskussion, och en hel *Oenothera*-litteratur har vuxit upp. Alla skäl synas för närvarande också tala för, att den egenartade variabilitet, som *Oenothera Lamarckiana* visar, ej kan anses vara förorsakad af tillkomst eller förlust af elementaregenskaper, så som mutationsteorien fordrar, utan säkerligen låter sig inordna under den mendelska lagen för klyfning och nykombination.

Redan innan ännu andra delen af de Vries' »Mutationsteori» utkommit, gjordes af Bateson och miss Saunders den invändningen

mot DE VRIES' åsikter, att den variation, som hos *O. Lamarckiana* yttrar sig i uppträdandet af nya, från stamarten i så gott som alla karaktärer skilda former, möjligen skulle kunna förklaras på så sätt, att stamarten vore af hybridnatur och mutanterna således resultat af bastardklyfning. Denna invändning har sedan återkommit hos åtskilliga forskare, och speciellt är det zoologen PLATE och DE VRIES' landsman LOTSY som fört kritiken vidare på denna punkt.

En rent mendelsk förklaring till mutationernas uppträdande har LECLERC DU SABLON uppgjort, dock helt och hållet byggd på teoretiska öfverläggningar. Han söker visa, att differens i endast 3 egenskaper inom *O. Lamarckiana* skulle räcka till för att förklara mutationsföreteelsen, så framt det mellan dessa egenskaper rådde de af BATESON påvisade komplicerade klyfningsförhållanden, som fått namnet gametkoppling och gametrepulsion. Dock ligga förhållandena säkerligen ej så enkelt, som han antager. Alla skäl tala för, att differenserna äro fler, och å andra sidan är det ovisst, om man har att göra med de komplicerade klyfningsförhållanden, på hvilka han stöder sig.

Emellertid har äfven *Oenothera*-problemet experimentellt tagits upp från kritisk synpunkt, särskildt af de amerikanska forskarna GATES och DAVIS samt DE VRIES' lärjunge HONING.

HONING har undersökt de s. k. *laeta*- och *velutina*-formerna, hvilka, såsom redan DE VRIES visat, framgå ur bastarden *O. biennis* ♀ × *O. Lamarckiana* ♂, under det att den reciproka korsningen ger en tredje, mellan föräldrasorterna intermediär form. Han har undersökt och jämfört ett antal egenskaper hos de båda formerna och därvid funnit, att i 10 egenskaper öfverensstämmer *laeta*-formen med *O. Lamarckiana*, under det att *velutina*-formen visar öfverensstämmelse med mutanten *O. rubrinervis* i de motsvarande egenskaperna. Vid korsning *O. biennis* × *O. rubrinervis* framgå äfven *laeta*- och *velutina*-former, fast dessa äro något mera *rubrinervis*-lika än i korsningen *O. biennis* × *Lamarckiana*. Samma former uppträda, om *O. muricata* i stället för *O. biennis* användes som moderplanta. Af dessa fakta drager HONING den slutsatsen, att såväl *O. Lamarckiana* som dess mutant *O. rubrinervis* äro dubbelindivider. *O. Lamarckiana* innehåller *rubrinervis*-egenskaper (som vid korsning med *O. biennis* eller *muricata* framträda i *velutina*-formen), och *O. rubrinervis* innehåller *Lamarckiana*-egenskaper (hvilka vid korsning med de båda nämnda arterna framträda i *laeta*-typen). Dock

anser Honing, att det »kvantum» *rubrinervis*-egenskaper, som *O. Lamarckiana* innehåller, är större än det »kvantum» *Lamarckiana*-egenskaper, som innehålles i *O. rubrinervis*, emedan äfven *laeta*-typen, om *rubrinervis* användes som ♂-planta, får vissa drag af *O. rubrinervis*. Genom Honings försök är det således visadt, att *O. Lamarckiana* redan innehåller de egenskaper, som utmärka den progressiva mutanten *O. rubrinervis*, och härmed är den första verkliga breschen skjuten i mutationsteorien. Den konstans, som utmärker *O. Lamarckiana* och *O. rubrinervis*, skulle således endast vara skenbar, ehuru deras heterogena natur först vid deras korsning med annan art är möjlig att påvisa. Onekligen ha vi här ett fall, som fullkomligt erinrar om hvad Tschermak kallar kryptomeri, nämligen att en art, som vid självbefruktning är konstant, vid korsning med en annan art ger en eller flera former med egenskaper, som hvarken den själf eller denna andra art synes ha, och hvilket förhållande under de senaste årens genetiska forskningar visat sig vara ej så ovanligt. Orsaken till *O. Lamarckianas* dubbelnatur söker Honing däri, att den representerar en bastard med en *rubrinervis*-lik *Oenothera*, eller möjligen en polyhybrid.

Gates har angripit *Oenothera*-problemetet både från den experimentella och cytologiska sidan, och vidare har han genom litteratur- och herbariestudier sökt reda ut *O. Lamarckianas* ursprung. Dessa senaste undersökningar ha visat, att för två eller tre århundraden sedan ett antal *Oenothera*-raser funnos, som nu ej äro att anträffa. Former, som mycket nära ansluta sig till *O. Lamarckiana* och *O. rubrinervis*,[1]) funnos i västra delarna af Colorado och New Mexico, och andra former, som i sina blomkaraktärer nära öfverensstämma med *O. Lamarckiana*, finnas där ännu. Den första till Europa införda *Oenothera*-arten synes vara en storblommig ras af *O. biennis*.

Samma forskare påpekar vidare, att man särskildt hos de allogama *Oenothera*-arterna, såsom *O. Lamarckiana* och *O. grandiflora*, ej kan tala om några rena linjer, emedan troligen mellan arterna i vildt tillstånd korsning försiggått och den häraf uppkomna variationen bibehållits genom den ständiga korsbefruktningen. Att man öfverhufvudtaget kan tala om skilda arter skulle bero på, att man uttagit vissa säregna typer för odling, som då bilda en viss genomsnittstyp (art), men innehålla åtskilliga raser. Äfven mellan dessa genomsnittstyper finnas emellertid former, som äro svåra att

[1]) Jfr Honing's ofvannämnda uppfattning af *O. Lamarckianas* ursprung.

klassificera, och sådana har GATES påträffat t. o. m. mellan de självbefruktande arterna, t. ex. *O. biennis* och *O. muricata*.

Det har således visat sig, att säkerligen mellan skilda *Oenothera*-arter i vildt tillstånd korsning försiggått och att *O. Lamarckiana* sannolikt är en art af hybridogen ascendens. GATES förklarar dock ej dess mutanter som resultat af enkel korsningsklyfning, utan menar, att korsningen endast förorsakat en instabilitet i ärftlighetssubstansen, som ger sig tillkänna genom oregelbundenheter i kromosomernas distribution vid de meiotiska delningarna. Vid cytologiska undersökningar har han också kunnat påvisa åtskilliga oregelmässigheter. Han tänker sig därför mutationsföreteelsen som en förlust af egenskaper, förorsakad däraf, att en könscell vid sin bildning, i stället för att erhålla en kromosom af hvarje par, af ett par erhåller båda kromosomerna och kommer att sakna ett annat par. Då han vidare antager, att kromosomerna äro kvalitativt differenta, blir följden den, att en dylik könscell kommer att sakna förmågan att utbilda den grupp af egenskaper, som den förlorade kromosomen innehöll. Härur resulterar en förlustmutation, och som sådana uppfattar också GATES alla DE VRIES mutanter utom *O. gigas*.

Denna anser han som en progressiv mutant och baserar denna åsikt på det faktum, som först konstaterades av miss LUTZ och sedan bekräftats af såväl honom själf som åtskilliga andra *Oenothera*-forskare, nämligen att *O. gigas* har *O. Lamarckianas* dubbla kromosomantal, 28 i stället för 14 i de vegetativa cellerna. Han har visat, att en ökad cellstorlek går hand i hand med denna fördubbling af kromosomerna, och anser densamma som den primära orsaken till *gigas*-typens bildande, om också ej den enda. Mot denna GATES' åsikt har den holländske cytologen GEERTS opponerat sig, emedan han funnit, att bastarden *Lamarckiana* × *gigas*, som i F_1 har det intermediära kromosomantalet (21), i F_2 ger plantor med endast 14 kromosomer som *O. Lamarckiana*, men fortfarande med bibehållen *gigas*-typ. Han iakttog vid reduktionsdelningen hos F_1-plantor, att af de 21 kromosomerna 7 sönderföllo och förstördes, och endast 14 undergingo parning och separation, på samma sätt som hos ROSENBERGS *Drosera*-bastard. Han menar därför, att kromosomantalet ej har med *gigas*-typen att skaffa. GEERTS' observationer ha bekräftats af DE VRIES' lärjunge STOMPS. Miss LUTZ har emellertid funnit andra förhållanden. Hon undersökte 53 plantor, tillhörande F_2 af *O. Lamarckiana* × *O. gigas* och *O. lata* × *O. gigas*, och fann hos somliga höga, hos andra låga kromosomtal,

men aldrig var lågt kromosomantal förbundet med *gigas*-utseende hos växten.

Gates har i sina kulturer ur *O. rubrinervis* fått fram en ny mutant, som ej förut erhållits af någon *Oenothera*-forskare, hvilken delvis öfverensstämmer med *O. rubrinervis*, men skiljer sig från den genom helt och mörkt röda knoppar och rödt hypanthium samt på undersidan röda bladnerver. Denna anser han vara en progressiv mutant i de Vries' mening, förorsakad genom uppträdandet af en ny karaktär, hvilken betecknar en kvantitativ förstärkning af *rubrinervis*-karaktären, och som i förhållande till stamarten är dominant.

Således antager Gates trenne skilda orsaker till mutationsföreteelsen hos *O. Lamarckiana* och inordnar dem samtliga under den gemensamma synpunkten: labilitet i ärftlighetssubstansen på grund af artens ursprung ur korsningar.

Davis har liksom Gates gripit sig an med *Oenothera* både som experimentator, cytolog och utforskare af artens ursprung genom litteratur- och herbariestudier. Vid sina cytologiska undersökningar har han bekräftat de af Gates funna förhållandena, att fördelningen af kromosomerna stundom är oregelbunden vid de delningar, som ge upphof till könscellerna. Vid sina forskningar i gamla herbarier har han ej kunnat finna vildväxande former, som kunna hänföras till den af de Vries kultiverade *O. Lamarckiana*, från amerikanska lokaler[1]), hvarför han företräder den åsikten, att denna först uppstått i Europa hos någon odlare af trädgårdsväxter, säkerligen hos Carter and Company i England omkring 1860. Tvenne *Oenothera*-arter, hvilka han anser som stamföräldrar till *O. Lamarckiana*, nämligen *O. biennis* och *O. grandiflora*, voro då bevisligen införda till Europa, och han menar därför, att *O. Lamarckiana* utgör en för sina prydliga blommor uttagen och för handelsändamål uppförökad afkomling ur en spontan korsning mellan dem. Helt nyligen har Davis också vid studium af de *Oenothera*-exemplar som finnas i Lamarcks herbarium, och som Seringe sedan beskrivit som *O. Lamarckiana* samt hvilka de Vries anser som identiska med sin ras af *Oenothera*, kommit till det resultat, att af dessa tillhör ett exemplar den i Amerika äfven numera vildväxande *O. grandiflora* Solander, ett annat en form af *O. biennis*, och ett tredje exemplar är så fragmentariskt, att det ej tillåter

[1]) Jfr Gates' ofvan refererade uppfattning och resultat.

några slutsatser.[1]) De Vries' form bör därför kallas *O. Lamarckiana* de Vries och representerar en självständig, förut ej beskrifven *Oenothera*-art.

Vid studium af *O. biennis*, *grandiflora* och *Lamarckiana* har Davis funnit, att samtliga äro mycket mångformiga. Af *O. biennis* har han isolerat en del typer, som i följande generationer hållit sig konstanta. Äfven af *O. Lamarckiana* har han iakttagit flera raser, och närmare omnämner han en storblommig och en småblommig ras. Den småblommiga rasen hade kort stift, så att ståndarna nådde märket och visade således häri *biennis*-karaktär, under det att den storblommiga rasens märke höjde sig högt öfver ståndarna. Habituellt voro emellertid båda raserna af *Lamarckiana*-typ och så lika, att de först vid blomningen kunde skiljas.

Davis mest intressanta försök äro emellertid de, genom hvilka han söker syntetiskt framställa *O. Lamarckiana* eller en form så lik denna art, att den ej är möjlig att på det yttre utseendet skilja från densamma. Han använder vid dessa försök arterna *O. biennis* och *grandiflora*, som han funnit innehålla de karaktärer, hvilka återfinnas hos *O. Lamarckiana*, och utväljer af dessa arters talrika raser sådana, som innehålla de önskade karaktärerna i mest utpräglad grad. Vid korsning mellan de nämnda arterna fann han, att redan i F_1 individer uppträdde med karaktärer, som saknas hos båda föräldrarna, men finnas hos *O. Lamarckiana*. Så t. ex. erhöllos former med skrynkliga blad, under det att båda föräldrarna ha släta blad, vidare former med förgrening och inflorescenser, som öfverensstämde med *O. Lamarckianas*. I en korsning, vid hvilken en speciell form af *O. biennis* användes, erhöllos i F_1 tvenne skilda typer. Af dessa kunde emellertid ej den ena sägas vara patroklin, den andra matroklin, utan de båda typerna företedde olika kombinationer af de båda föräldrarnas karaktärer. Ibland ena typens plantor erhölls en form, som i sina rosettkaraktärer var så lik en rosett af *O. Lamarckiana*, att den ej varit möjlig att skilja från dennas rosetter, om den vuxit samman med dem. Den utvecklade plantan visade dessutom vissa inflorescenskaraktärer, knoppform, foderblad och kapslar af *O. Lamarckiana*.

Äfven F_2 ur tvenne plantor af den ifrågavarande bastarden har Davis uppdragit. Denna generation visade en oerhördt mycket

[1]) En annan forskare, Buchet, är ense med Davis däri, att de ifrågavarande exemplaren ej representera de Vries' *O. Lamarckiana*, men anser båda de förstnämnda exemplaren tillhöra *O. grandiflora* Solander.

större variation än F_1 och var för de båda ur systerplantor härstammande kulturerna mycket olika. I genomsnitt hade afkomlingarna F_1-plantans utseende, men hos en del förekommo nya omkombinationer af föräldrarnes karaktärer, och individer, som närmade sig mera till *O. biennis* och *grandiflora* än någon av F_1-plantorna — ehuru inga rena föräldratyper — erhöllos. Öfverensstämmelsen med ena arten kunde vara så godt som fullständig i vissa karaktärer, men i andra hade växten intermediära eller andra artens karaktärer: Äfven till synes nya karaktärer, ej förefintliga hos F_1-plantorna, uppträdde. Så t. ex. erhöllos individer med blommor ej blott större än F_1-plantans, utan äfven större än de ursprungliga föräldrarnas, och de voro lika storblommiga som de mest storblommiga raserna af *O. Lamarckiana*. Också typer af rent främmande utseende iakttogos (lågväxta, smalbladiga, småbladiga, ♂-sterila, extremt bredbladiga och skrynkliga). Vissa bildade från genomsnittstypen af generationen rent fristående former, andra voro förbundna med denna genom gradationsformer.

Davis har visserligen ej ännu af de i F_2 uppdragna 2443 plantorna erhållit den önskade *Lamarckiana*-kombinationen, men af de hittills vunna resultaten förefaller det ganska troligt, att han skall lyckas, ty det ligger ett högst viktigt framsteg i konstaterandet, att från stamarterna afvikande, men med *O. Lamarckiana* öfverensstämmande karaktärer kunna syntetiseras i korsningsafkomman, om de också tills vidare äro fördelade på skilda individer. Synnerligen intressant är ju också uppträdandet af från stamarten starkt afvikande typer, en företeelse frappant erinrande om *O. Lamarckianas* mutation, helst som vissa af dessa aberranter visa karaktärer af de Vries mutanter (således beteckna varianter i samma »riktning» som dessa). Sannolikheten för, att äfven *O. Lamarckianas* mutanter äro resultat af en bastardklyfning, blir genom detta konstaterande mycket stor. De afvikande typerna voro liksom variationen för öfrigt för de båda F_2-kulturerna mycket olika, och Davis påpekar därför också, hur mycket större utsikt till erhållande både af mera *Lamarckiana*-lika former och nya typer man har, ifall ett större antal F_1-plantors afkomma följes, och ifall bastarden *O. biennis* × *grandiflora* framställes af olika biotyper af stamarterna.

Som synes basera de invändningar, som gjorts mot de Vries' uppfattning av variationen hos *O. Lamarckiana*, hufvudsakligen på det antagandet, att arten i fråga är en bastard. Helt nyligen har därför Stomps menat sig slutgiltigt kunna vederlägga dessa genom

sin upptäckt, att äfven *O. biennis* kan ge vissa af *O. Lamarckianas* mutanter. Så har han funnit både *O. gigas* och *O. nanella* framgå ur den förstnämnda arten. Stomps resonnerar nu så: *O. biennis* är en gammal linnéansk art, hvilken väl ingen vill tillskrifva bastardnatur. Då den det oaktadt ger samma mutanter som *O. Lamarckiana*, kunna ej heller denna arts mutanter uppfattas som bastardklyfningar. Mutationsföreteelsen är således äldre än arterna *O. biennis* och *O. Lamarckiana*. Om än denna Stomps uppfattning är riktig såtillvida, att *O. Lamarckiana* ej är en bastard mellan ett par andra *Oenothera*-arter — hvilket emellertid de refererade försöken af Davis motsäga — så har han dock därmed ingalunda vederlagt den åsikten, att mutanterna kunna uppfattas som nykombinationer *inom* stamarten. Hela debatten om *O. Lamarckianas* bastardnatur synes mig vara af endast underordnad vikt. Hvad man först har att utreda är denna fråga: Är *O. Lamarckiana* en enhetlig art, eller finnes det inom arten differenser med afseende på någon eller några egenskaper? Ty finnes det differenser, så ligger ju genast möjlighet till hands att förklara mutanterna som nykombinationer af de egenskaper, som finnas utdistribuerade på skilda individer *inom* stamarten. Man måste således underkasta arten en korsningsanalys enligt samma principer som för andra växtarter: först klarlägga differenser, sedan genom korsningssyntes och korsningsanalys utforska deras inverkan på mutationsföreteelsen. För att således definitivt visa att *O. Lamarckianas* mutanter äro spontana progressiva eller retrogressiva nybildningar, måste Stomps bevisa, att vi inom *O. Lamarckiana* ej ha några differenser.

Hvad denna fråga beträffar säger de Vries om *O. Lamarckiana*, att arten endast har fluktuerande variation, och att inom densamma inga andra varianter förekomma än de, som representeras af mutanterna. Då han anser all fluktuerande variation för ej ärftlig, har han naturligtvis bortsett från denna och betraktat arten som en elementarart.

Vid de kulturförsök, som jag sedan 1907 bedrifvit med *O. Lamarckiana*, har jag hufvudsakligen haft i sikte att konstatera ärftliga differenser inom arten. I själfva verket har jag också funnit sådana, både kvalitativa och kvantitativa, och som nämndt betrakta också Gates och Davis arten som synnerligen polymorf. Kvalitativa differenser har jag funnit med afseende på nervfärg (röda eller hvita bladnerver) och bladfärg (gröna eller gulfläckiga blad), kvantitativa med afseende på bladfärg (olika nyanser i grönt),

märkesantal, höjd och blomvidd. För de kvalitativa differenserna har mendelklyfning påvisats. Vidare har det visat sig, att dessa differenser inverka på mutationsprocessen. Hvitnerviga linjer ge aldrig rödnerviga mutanter. Samtliga af mig uppdragna rödnerviga linjer ha varit heterozygota, ha således gifvit hvitnerviga individer och därför äfven hvitnerviga mutanter, men i betydligt mindre % än de hvitnerviga linjerna. Mutationsföreteelsen dirigeras således tydligen af den egenskapsenhet, som betingar den röda nervfärgen, ty vore det ej så, skulle man naturligtvis af en rödnervig linje vänta hvitnerviga mutanter i samma antal som af en hvitnervig och af en hvitnervig linje rödnerviga mutanter. Tyvärr har jag ännu ej lyckats isolera någon homozygot rödnervig linje, hvilket vore af stort intresse, emedan denna naturligtvis ej skulle kunna ge hvitnerviga mutanter och således måste alldeles inställa sin mutabilitet med afseende på dem, och då flertalet mutanter äro hvitnerviga, måste en dylik linjes mutationsprocent bli synnerligen låg. Efter senaste årets försök att döma förefaller det rent af, som om man ej skulle kunna erhålla rödnerviga homozygoter. Inalles har jag haft om hand 23 rödnerviga linjer af *O. Lamarckiana*, och *alla* ha visat klyfning, under det att man vid regelrätta mendelska ärftlighetsförhållanden skulle väntat hälften konstanta. Det förefaller därför, som om en eliminering af de positiva homozygoterna skulle med afseende på ifrågavarande egenskap äga rum, ett förhållande, som förut af Correns påvisats med afseende på ett par egenskaper hos majs och af Castle med afseende på den gula pälsfärgen hos vissa raser af möss. Är så fallet, måste klyfningen i en rödnervig linje bli 2 : 1 och ej 3 : 1. I flertalet af de linjer, som uppdrogos i större individantal i år, erhöll jag också denna klyfning. Det relaterade förhållandet har sina viktiga konsekvenser med afseende på mutationsföreteelsen hos *O. Lamarckiana*. Ty en form kan aldrig bli konstant med afseende på den egenskap, för hvilken eliminering af homozygoterna äger rum. Tillämpar man detta på rödnervigheten, skulle således ej en rödnervig linje kunna erhållas, i hvilken uppträdandet af hvitnerviga mutanter på grund af linjens homozygotism är omöjliggjordt, utan alla linjer kunna på grund af sin heterozygotism ge hvitnerviga individer och därmed också hvitnerviga mutanter. Mutationsprocessen kan således ständigt fortgå. Men naturligtvis rubbar denna upptäckt ingalunda uppfattningen af mutanterna som nykombinationer.

I och med konstaterandet af ärftliga differenser inom *O. La-*

marckiana är det tydligt, att arten ej längre kan uppfattas som enhetlig, som en elementarart, utan en tolkning af mutanterna som extrema nykombinationer af redan hos stamarten förefintliga, på olika individer utdistribuerade egenskaper, får större sannolikhet för sig. I själfva verket visar det sig, att åtskilliga af de skäl, som DE VRIES anför som stöd därför, att mutanterna skulle vara af annan natur än varieteterna hos en art, ej vid närmare granskning kunna sägas vara bevisande.

En skillnad mellan mutanter och varieteter skulle ligga däri, att de förra representera förändringar i alla växtens organ, under det att varieteterna skulle skilja sig från stamarten endast med afseende på ett visst organ. Såväl mutant som varietet anser DE VRIES dock skilda från stamarten i endast *en egenskap*, hvilken emellertid hos mutanterna skulle hafva en korrelativ verkan i hela växten, hvarför PLATE träffande karaktäriserat dem som habitusförändringar. Emellertid har det i mina försök visat sig, att rödnervighetsfaktorn inom *O. Lamarckiana* har en dylik korrelativ verkan. Finnes den tillstädes, blir växten ej blott rödnervig, utan dess frukter bli längre och fruktspiran glesare, dess bladskifvor slätare, bladgrönskan mindre intensiv och bladen större än hos en hvitnervig individ. De röd- och hvitnerviga individerna bilda således redan inom stamarten habituellt tämligen skilda typer, förorsakade af endast en egenskapsdifferens, och habitusändringen hos mutanterna är således ej något för dessa karaktäristiskt.

Den viktigaste karaktären för en mutant skulle emellertid vara, att den är diskontinuerligt skild från stamarten. Visserligen äro de af DE VRIES beskrifna mutanterna som »typer» diskontinuerligt skilda från *O. Lamarckiana*, men ser man på de *enskilda egenskaperna*, visar det sig snart, att dessa äro rent kvantitativa förändringar af stamartens karaktärer. Just de kvantitativa egenskaper, för hvilka jag påvisat differenser, bilda hos vissa mutanter karaktäristiska kännetecken. Med afseende på bladgrönskan utmärkes *O. albida* af hvitgröna, *O. rubrinervis* af grågröna, *O. scintillans* af mörkgröna och *O. gigas* af blågröna blad; med afseende på höjden bilda *O. lata* och *O. leptocarpa* extrema varianter; beträffande polymeri i märkeskransen bildar *O. lata* en variant åt plussidan; med hänsyn till kronformen utgöra *O. gigas* och *O. albida* varianter med tendens till skållik krona. Äfven med afseende på andra egenskaper visa sig mutanterna vid studium af hvarje egenskap för sig vara rena plus- eller minusvarianter.

Kan man därför visa, att en mutanttyp ej är fast, utan att varianter förekomma, som innehålla vissa egenskaper af en typ, vissa af en annan, eller att inom en viss typ flera parallela former existera med en del egenskaper gemensamma, men differerande i andra, så är uppfattningen af mutanterna såsom förorsakade af spontan tillkomst eller förlust af *en enda* egenskap ej möjlig att upprätthålla, utan sannolikheten blir stor för, att de äro extrema kombinationer af i stamarten förefintliga karaktärer, som inom denna, morfologiskt sedt, endast åstadkomma en kvantitativ variation, men som vid sitt sammanträffande bilda en diskontinuerligt skild variationsprodukt. Sådana parallelformer finnas också, och stundom bilda de hela mutantgrupper. Jag bortser här från dubbelmutanterna, som ju mycket väl skulle kunna förklaras som resultatet af en förening af tvenne muterade gameter. Svårare blir emellertid en sådan förklaring, då, såsom jag funnit, en form kan visa karaktär af 4 eller 6 mutanter och dessutom vissa säregna egenskaper. Omöjlig blir en sådan förklaring, då det visar sig, att kring en viss mutant kunna gruppera sig flera skilda former, som endast i en viss karaktär öfverensstämma, men skilja sig i andra. Så t. ex. gruppera sig kring DE VRIES' *O. rubrinervis* åtskilliga sinsemellan mycket olika former, som öfverensstämma med denna endast i starkare färgade knoppar än stamartens — och till och med knoppigmenteringen företer ärftliga differenser. En dylik mutantgrupp ha vi äfven kring *O. lata*. Knoppigmenteringen hos *O. rubrinervis* och *O. latas* egendomliga bladkaraktärer kunna således ingå i kombination med helt andra egenskaper än dem, med hvilka de äro till synes korrelativt förbundna hos DE VRIES' former. Mellan *O. gigas* och *O. Lamarckiana* har jag funnit trenne rent kvantitativa gradationsformer, förbindande stamart och mutant. Dessa fakta tala alla för den uppfattningen, att mutanterna äro nykombinationer, ej spontana variationer.

En annan fråga blir, om mutanterna äro plus- eller minuskombinationer, om de innehålla flera eller färre egenskaper än en individ med ännu bibehållet *Lamarckiana*-utseende. DE VRIES uppfattade i sin »Mutationstheorie» de flesta mutanterna som progressiva, d. v. s. som former, hvilka hvardera ha en egenskap mer än stamarten. I ett nyligen utgifvet arbete har han emellertid frångått denna uppfattning och anser i likhet med GATES endast *O. gigas* såsom en progressiv mutant.

Utan tvivel äro också flertalet mutanter att betrakta som former,

hvilka uppstå, först då ett visst antal egenskaper bortklufvits. Jag har redan med afseende på rödnervighetsegenskapen visat, att denna — om jag så får säga — hindrar mutationen, d. v. s. först då denna egenskap bortklufvits, så att vi få hvitnerviga individer, kunna vissa af mutanterna uppträda. Med afseende på nervfärgsegenskapen äro de således tydliga recessiva former. Att de äfven äro det med afseende på andra egenskaper, att de således äro minuskombinationer, visas vidare däraf, att de vid korsning med stamarten vid den redan i F_1 försiggående klyfningen uppträda i mindre % än denna. Dominansen ligger således åt stamarten till, och fattar man denna som uttryck för närvaron af positiva enheter — hvilket är den allmänna åsikten bland ärftlighetsforskarna — skulle således stamarten innehålla flera positiva enheter än mutanterna. Mest frappant visas emellertid mutanternas natur af recessivkombinationer däraf, att de vid korsning med hvarandra syntetiskt uppbygga stamarten. Här ha vi precis samma förhållande som påvisats för t. ex. *Lathyrus oderatus* och *Antirrhinum majus*, att vissa färgvariationer vid korsning uppbygga vildformens färg, eller för möss och dufvor, att vissa färgraser vid korsning ge en bastard med husmusens och klippdufvans färgdräkt.

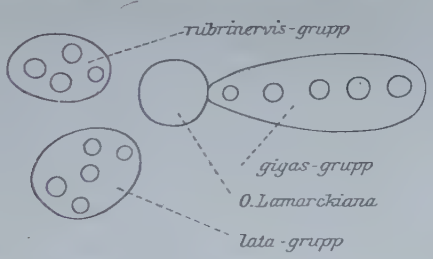
I likhet med Gates och de Vries anser jag emellertid *O. gigas* bilda ett undantag[1]), så till vida som den tydligen är en pluskombination. Jag stöder emellertid denna min uppfattning icke på det funna dubbla kromosomantalet hos denna mutant, utan därpå, att den vid bastardering med stamarten ger helt annat resultat än öfriga mutanter. I F_1 utklyfves således ej mutant och stamart, såsom annars i mutationskorsningarna, utan F_1 blir enhetlig och starkt erinrande om *O. gigas*. Dominansen ligger således åt *O. gigas* till. I följande generationer skulle enligt de Vries den ifrågavarande bastarden hålla sig konstant.

För tolkningen af *O. gigas* natur synas mig följande fakta vara viktiga.

Ur *O. Lamarckiana* har jag erhållit tvenne *gigas*-mutanter, af hvilka ingendera öfverensstämmer med de Vries' form, utan båda beteckna gradationer mellan *O. Lamarckiana* och denna. Den ena, som jag erhöll 1911, visade svagt utpräglade *gigas*-karaktärer och var äfven habituellt närmast af *Lamarckiana*-typ, så att den i en stor kultur, där man ej kunnat undersöka hvarje individ för sig, säkerligen

[1]) Äfven *O. rubrinervis* torde, åtminstone med afseende på inflorescenspigmenteringen vara en pluskombination.

skulle undgått uppmärksamhet och betraktats som en *O. Lamarckiana*. Den andra *gigas*-mutanten erhöll jag redan mitt första försöksår, 1907. Denna hade betydligt starkare utpräglade *gigas*-karaktärer, var så gott som intermediär mellan *O. Lamarckiana* och *gigas*. Denna *gigas*-form var rödnervig, men ej konstant, utan afklöf en mindre % hvitnerviga individer (dock i mendelska talförhållanden), och dessa representerade en tredje *gigas*-typ, som kom DE VRIES *O. gigas* ganska nära. Således har jag erhållit trenne *gigas*-typer, som alla beteckna habituellt olika gradationer mellan *O. Lamarckiana* och DE VRIES' *O. gigas*. Dessa äro förresten ej de enda *gigas*-typer, som äro kända. Äfven miss LUTZ och STOMPS ha funnit intermediära former mellan *O. Lamarckiana* och *O. gigas*, och enligt ett meddelande, som jag erhållit från GATES, har äfven han från en italiensk botanisk trädgård erhållit en *gigas*-typ, som ej är identisk med DE VRIES' form. Hvad således *O. gigas* beträffar, ha vi tydligen ej att göra med en elementarart, utan med en mutantgrupp, liksom fallet var med *lata*- och *rubrinervis*-grupperna. En viktig skillnad ligger emellertid däri, att de olika *gigas*-formerna bilda en med *O. Lamarckiana* kontinuerligt förbunden serie, under det att *lata*- och *rubrinervis*-gruppernas former voro som typer diskontinuerligt skilda från stamarten. Schematiskt återges denna skillnad af nedanstående fig.



Egendomligt för DE VRIES' *O. gigas* är vidare dess utomordentligt stora variation, hvilken gör, att den ger intryck af endast en genomsnittstyp med stor både kvalitativ och kvantitativ variation. Äfven min *gigas*-typ från 1907 visade stor kvantitativ variation, som jag konstaterat vara ärftlig. Vid undersökning af olika organ visade det sig vidare, att denna variation ej var korrelativ, utan att olika organ varierade oberoende af hvarandra, hvilket visar, att flera självständiga kvantitativa egenskapsenheter ligga till grund för densamma. Samtliga ofvan berörda fakta antyda, att *gigas*-typen är af komplicerad beskaffenhet, och skulle få sin förklaring, om man antager, att vi i *gigas*-typen ha att göra med en hopning

af kumulativa komplex af storleksanlag, hvilka komplex äro oberoende af hvarandra i skilda organ. Först då alla sammanträffa i en högre kumulation få vi en fullständigt utpräglad *O. gigas*, under det att vi, om *gigas*-karaktärerna uppträda endast i en lägre kumulation, få en mellanform mellan *O. gigas* och *O. Lamarckiana*, och om *gigas*-karaktär uppträder endast i ett bestämdt organ, fortfarande ha en *O. Lamarckiana* med t. ex. ovanligt stora blommor eller ovanligt tjock stjälk, men f. ö. af *Lamarckiana*-habitus och i en större kultur omöjlig att skilja från denna. En fullt utpräglad *O. gigas* skulle således innehålla t. ex. egenskapskomplexen $A_1A_2A_3B_1B_2B_3C_1C_2C_3$[1]), under det att en gradationsform skulle vara t. ex. $A_1B_1B_2C_1$. En form, som vore t. ex. $A_1A_2A_3$, skulle ej uppmärksammas med afseende på sin partiella *gigas*-natur.

För ett dylikt antagande talar också den omständigheten, att *O. gigas* med stamarten synes bilda en konstant bastard i alla följanjande generationer. Detta förhållande inträffar just vid korsning af former, skilda genom ett antal kvantitativa egenskaper, emedan klyfningen då blir komplicerad och ger ett så öfvervägande antal af intermediära kombinationer, att man endast vid ett mycket stort individantal erhåller de kombinationer, som närma sig föräldratyperna. En dylik bastard kan därför lätt ge intryck af *konstant* intermediär.

Såväl *gigas*-typens hastiga uppträdande (då alla erforderliga kumulationskomplex tillfälligtvis sammanträffa) och gradationsformers förekomst (då kumulationen inom hvarje egenskapskomplex är lägre) som artens långsamma upplösning vid bastardering (på grund af komplicerad klyfning af kvantitativa egenskaper) få genom de anförda synpunkterna sin förklaring.

Jag omnämnde, att DE VRIES' *O. gigas* är synnerligen variabel. Detta gäller såväl rosetterna som den utbildade växten. Variationen är så stor och rik, att man vid iakttagelse af en större kultur rent af tycker sig stå inför en mycket polymorf art med rent regellös variation, och denna är ej endast kvantitativ, utan äfven rent habituellt väl utpräglade variationsformer bildas. Vid närmare granskning af dessa variabilitetstyper fann jag emellertid, att vissa af dem innehöllo mycket utpräglade egenskaper *af vissa andra af O. Lamarckianas mutanter*, kombinerade med *gigas*-typen. Således fann jag former, som skulle betecknas som dubbelmutanter *gigas*-

[1]) $A_1A_2A_3$ äro således kumulativa egenskaper som yttra sig i ett bestämdt organ, $B_1B_2B_3$ i ett annat och A_1 ger svagare utpräglad *gigas*-karaktär än A_1A_2 o. s. v.

lata och *gigas-scintillans* och vidare *gigas*-former med *elliptica*- och *nanella*-egenskaper. Af största intresse är emellertid att dessa former ej voro diskontinuerligt skilda från *O. gigas*, utan man hade flera mellanformer, som endast i vissa delar af växten visade karaktärer af andra mutanter af *O. Lamarckiana*, och som således voro partialmutanter. Det är därför tydligt, att vi ej kunna ha endast en differens mellan *O. gigas* och dessa öfriga mutanter, utan de äro skilda i flera egenskapsenheter, och dessa kunna hvar för sig träda i kombination med *gigas*-typen. Inom *O. gigas* synes således samma variationsprocess försiggå som inom *O. Lamarckiana*, endast med den skillnaden, att inom *gigas*-typen äfven de partiella mutanterna (kombinationerna) äro morfologiskt iakttagbara, under det att hos *O. Lamarckiana* endast slutkombinationen är morfologiskt skild, och de partiella kombinationerna äro kryptomera. Till följd häraf blir *O. Lamarckianas* variation till synes diskontinuerlig, *O. gigas*' kontinuerlig. Morfologiskt äro således kombinationsprocessen inom båda olika, men säkerligen ej fysiologiskt och genetiskt.

Åtskilliga fakta synas således antyda, att *O. Lamarckianas* mutation ej är att betrakta som en variationsföreteelse sui generis, utan säkerligen vid en ingående hybridanalys af artens egenskaper skall visa sig följa samma ärftlighetslagar som andra växter, nämligen de mendelska klyfningslagarna. Den omständigheten, att man har att göra med till största delen kvantitativa differenser inom arten, torde mest ha bidragit till, att de uppträdande extremkombinationerna tedde sig egendomliga, och afvikelsen i alla organ syntes antyda ett annat ursprung än varieteternas. Utan tvifvel kan man dock inom åtskilliga växtsläkten finna parallelföreteelser till *O. Lamarckianas* mutationsförmåga, om man vid variabilitetsstudier bortser från skarpt iögonenstickande karaktärer (ss. t. ex. blomfärg) och betraktar varianterna *habituellt*. Liksom det dröjde ganska länge, innan man upptäckte polymorfa arter och först så småningom ökade deras antal för att till slut stanna vid den upptäckten, att alla arter äro polymorfa, så torde det också vid ingående studium af arter med stor kvantitativ variabilitet och ringa kvalitativa differenser snart visa sig, att *O. Lamarckiana* ingalunda står ensam med afseende på mutationsföreteelsen och att dess mutation ej heller är skild från den vanliga ärftliga variationen.

ANFÖRD LITTERATUR.

BATESON och SAUNDERS: Reports to the Evolution Committee of the Royal Society. Rep. I. London 1902.

BUCHET: Le cas de l'*Oenothera nanella* DE VRIES. — Bull Soc. Bot. France IV. 12, p. 18, 1912.

DAVIS: Genetical studies on *Oenothera*.
I. — American Naturalist, Bd. 44 (1910), p. 108—115.
II. — Ibid., Bd. 45 (1911), p. 193—233.
III. — Ibid., Bd. 46 (1912), p. 377—427.

» — Was LAMARCK's evening primrose (*Oenothera Lamarckiana* SERINGE) a form of *Oenothera grandiflora* SOLANDER? — Bulletin of the Torrey Botanical Club, Bd. 39 (1912), p. 519—533, 3 tab.

GATES[1]): A study of reduction in *Oenothera rubrinervis*. — Bot. Gazette, Bd. 46 (1908), p. 1—34, 3 tab.

— » — The earliest description of *Oenothera Lamarckiana*. — Science N. S., Bd. 31 (1910), p. 425—426.

— » — Early historico-botanical records of the Oenotheras. — Proc. Iowa Acad. Science 1910, p. 85—124, 6 tab.

— » — Mutation in *Oenothera*. — Americ. Natural., Bd. 45 (1911), p. 577—606.

GEERTS: Cytologische Untersuchungen einiger Bastarde von *O. gigas*. — Berichte d. Deutsch. Bot. Gesellsch., Bd. 29 (1911), p. 160—166, 1 tab.

HERIBERT-NILSSON: Die Variabilität der *O. Lamarckiana* und das Problem der Mutation. — Zeitschr. für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, Bd. 8 (1912), p. 89—231, 3 tab.

HONING: Die Doppelnatur der *Oenothera Lamarckiana*. — Zeitschr. f. ind. Abst.- u. Vererb.- lehre, Bd. 4 (1911), p. 227—278.

LECLERC DU SABLON: De la nature hybride de l'Oenothere de Lamarck. — Revue général de Botanique, Bd. 22 (1910), p. 266—276.

LOTSY: Vorlesungen über Deszendenztheorie. Bd. I, Jena 1906.

LUTZ: A preliminary note on the chromosomes of *Oenothera Lamarckiana* and one of its mutants, *O. gigas*. — Science N. S., Bd. 26 (1907), p. 151—152.

— » — Triploid mutants in *Oenothera*. — Biologisches Centralblatt, Bd. 32 (1912), p. 385—435.

PLATE: Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung. Leipzig 1908.

STOMPS: Mutation bei *Oenothera biennis*. Biol. Centralbl., Bd. 32 (1912), p. 521—535.

DE VRIES: Die Mutationstheorie.
I. Leipzig 1901.
II. Leipzig 1903.

» Die Mutationen in der Erblichkeitslehre. Berlin 1912.

[1]) Under uppsatsens tryckning har en ny afhandling af GATES utkommit: A Contribution to a Knowledge of Mutating Oenotheras. — Transactions of the Linnean Society of London, 2 Ser., Vol. 8, p. 1—67, 6 tab. Till denna, som innehåller åtskilliga intressanta fakta, churu inga som inverka pa den här lämnade framställningen, har naturligtvis ej hänsyn kunnat tagas.

BIDRAG TILL KÄNNEDOMEN OM FANEROGAM-VEGETATIONEN i NORRA HALLAND

AF

N. P. HERMAN PERSSON

Halland bör utan tvifvel räknas till de svenska landskap, hvilka i botaniskt hänseende ännu äro alltför otillfredsställande kända. Alla bidrag, om än så obetydliga, till kännedomen om dess flora torde därför vara välkomna. Stora delar af landskapet äro ännu ej besökta af botanister, och många delar af detsamma hafva blott helt flyktigt blifvit undersökta.

Halland äger, liksom de flesta svenska landskap, sin landskapsflora, i Elias Fries' Flora Hallandica (Diss. Lundæ 1817—19); denna omfattar så godt som uteslutande landskapets södra och mellersta delar, under det att uppgifterna för nordliga Halland äro mera knapphändiga. I stort sedt kan äfven sägas, att den sydliga delen är betydligt bättre känd än den norr om Varberg liggande. Detta framgår bland annat vid ett betraktande af lokaluppgifterna i Hartmans flora, där hufvudsakligen lokaler för sydliga Halland stå till finnandes. Ofvannämnda förhållande beror väl till stor del därpå, att denna del af landskapet låg närmast till för de skånska botanisterna, hvilkas exkursioner ibland utsträcktes till Hallandsås och de närmast liggande delarne af Halland.

År 1843 företog Mag. J. Sieurin en botanisk resa genom norra Halland, hvaröfver redogörelse lämnas i Botaniska Notiser 1844 sid. 81—93 samt 103—105. Färden gick från Göteborg öfver Särö, Gåsvadholm, sjön Lyngnern, Tjolöholm m. fl. ställen till Varberg, där den resande sammanträffade med Elias Fries, hvilken under

några exkursioner i stadens omgifningar gaf honom en utmärkt bild af traktens vegetation; bl. a. omnämnes härifrån *Beta maritima*. Under denna resa gjorde Sieurin åtskilliga lyckade fynd och observationer; så t. ex. ingår han närmare på förekomsten af *Rosa inodora* i dessa trakter och finner densamma talrikt bl. a. vid Björkeryd i Tölö s:n, $^1/_2$ mil norr om Kungsbacka. Vidare finner han *Sarothamnus, Potentilla rupestris, Rubus thyrsoideus* m. fl.

6 år senare, 1849, vistades den om studiet af våra *Rubus*- och *Hieracium*-former förtjänte C. J. Lindeberg på Särö, beläget i Släps socken af Norra Halland. I Botaniska Notiser 1850, sid. 25—31, lämnar han synnerligen värdefulla bidrag till kännedomen om kärlväxtvegetationen i dessa trakter. Antalet af de af honom på ön samt fastlandet anträffade fanerogamerna uppgifver han till 625 species och omnämner deras fördelning å de olika växtfamiljerna. Växtlokaler angifvas för en del sällsyntare arter och former, bland annat åtskilliga *Rubi*, på hvilka jag i det följande ej närmare ingår.

Efter C. J. Lindeberg har den i maj förra året aflidne dr J. A. Leffler besökt trakten och bland annat närmare undersökt de kritiska formerna af *Spergularia* och *Atriplex*.

Sedan 1906 om somrarne bosatt å Särö, har jag haft rikliga tillfällen att studera floran både å ön och den närmaste delen af fastlandet. Den rikaste vegetationen uppvisar Särö samt hafsstranden närmast denna t. ex. å Klefs allmänning, där åtskilliga arter hafva sin enda fyndort i trakten. Floran i trakten erinrar liksom naturen i allmänhet mycket om södra Bohuslän och Göteborgstrakten. Ett undantag från regeln bildar dock själfva Särö, uppfylldt som det är af härliga eklundar, hvilka ofta äga en yppigt utvecklad lundvegetation.

C. J. Lindeberg skrifver: »Denna trakt — — är underkastad samma yttre momenters inverkan som Göteborgstrakten. Mellan de höga och kala bergen, som sträcka sig i alla riktningar och upptaga större delen af landet, ligga trånga men fruktbara dalar, hvilkas rådande jordmån är lera och svartmylla. Trakten är, med undantag af smärre lunder vid läsidan af bergen, öfverallt skoglös, men i de här och där förekommande torfmossarne finnas talrika lämningar af en förgången skogsvegetation. Ett utmärkt undantag från den allmänna kalheten utgör den på naturskönheter så rika och som badort så utmärkta Särö, som ännu äger härlig skog, i

hvars skydd frodas en yppig och mångfaldig vegetation, så att denna ö nästan utgör ett compendium af hela skärgårdens flora.»

Genom mina undersökningar härstädes har antalet kända fanerogama växter i trakten, hufvudsakligen Släps socken, bringats upp till cirka 680 arter, hvarvid hänsyn ej tages till de många *Hieracium-*, *Rubus-* och *Rosa*-former, som finnas här. Äfven åt mossfloran i denna trakt har jag varit i tillfälle att ägna en undersökning i samband med mina studier öfver Göteborgstraktens mossflora (jämf. Bot. Notiser 1911, h. 6 o. årg. 1912, h. 6).

En växt, som i denna trakt tilldrager sig uppmärksamheten genom sina egendomliga hafsstrandsformer, är *Leontodon autumnalis;* jag vill nedan meddela beskrifningen på trenne väl utpräglade former bland dessa i hopp om att framdeles bli i tillfälle att redogöra för mina undersökningar öfver denna ytterst variabla arts formkrets i vårt land.

Vid uppställandet af nedanstående artlista har L. M. Neuman och Fr. Ahlfvengren, Sveriges flora (Lund 1901) följts. Till professor R. Sernander, som meddelat mig flera värdefulla upplysningar och råd, samt till dr H. Dahlstedt, som lämnat mig sitt understöd vid beskrifningarne af *Leontodon*-formerna, ber jag att härmed få uttala min tacksamhet.

I. NÅGRA HAFSSTRANDSFORMER AF LEONTODON AUTUMNALIS L.

Hafsstrandsformerna af *Leontodon autumnalis* hafva endast föga blifvit uppmärksammade. Beträffande de i flororna upptagna formerna: *salinus* Aspegr., *coronopifolius* Lge m. fl. har jag under dessa namn i Uppsala universitets samlingar sett alla möjliga former hopblandade, beroende till stor del därpå, att så godt som uteslutande vikten lagts vid bladformen, hvilken, såsom hvar och en iakttagare i naturen torde lagt märke till, är ytterst varierande och föga ägnad att läggas till grund vid en uppdelning. Här såsom alltid fordras ett noggrant iakttagande af alla karaktärer och att afseende fästes vid växtens alla delar.

Leontodon autumnalis L. **hallandicus* n. subsp.

Scapi plures, ± *repandi*, 10—20 cm. alti, sat *crassi*, pallidi, sub involucro ± floccosi. Folia valde *pingua*, læte viridia, supra fere glabra, subtus sparsim pilosa, *breviter* petiolata, petiolis latis cum nervo me-

diano *pallidis, omnes æqualiter* lobata, lobis longis, lanceolatis—triangularibus, ± elongatis, patentibus, obtusis—obtusiusculis, superne sæpe lobo terminali minoribus. Involucra 1—3, fuscoviridia—subviridia, *mediocria, 4,8—6 mm. lata,* sat *brevia, pilisque mediocribus subnigris raris obtecta,* floccis *sat largis* parce adspersa, collo ovato *parvo.* Squamæ *breves* et sat latæ, *superiores 9—9,5 × 1,2—1,3* mm., sat anguste lanceolato-lineares, ± *obtusæ, in apice obscure nigro-virides,* in dorso obscuræ. Calathium *mediocre,* 28—32 mm. latum, luteum. Ligulæ marginales *subtus stria violacea notatæ.* Stylus cum stigmate *luteus* (in prelo *non* nigrescens).

Halland, Släps s:n: Klefs allmänning å den starkt steniga hafsstranden åt Särö-hållet till, sparsamt; Onsala s:n: Gottskär.

Tämligen grof, till underlaget m. l. m. tryckt växt, utmärkt af de köttiga, vid torkning lätt rodnande bladen, de korta men tämligen grofva, glest mörkhåriga, smutsgröna holkarne samt i all synnerhet af stiften och märkena, hvilka hos denna form till skillnad från följande tvenne former äro rent gula, vid torkning ej svartnande. Bladens liksom stjälkarnes bas är hos denna form liksom hos hafsstrandsformerna i allmänhet blekfärgad.

Leontodon autumnalis L. ****grandiflorus*** n. subsp.

Scapi plerumque plures, 1—3, non ramosi, 10—20 cm. alti, *valde crassi,* sub involucro rare villosi, inferne glabri—subglabri, *squamis magnis,* c. 5 mm. longis. Folia viridia, *crassa,* sat brevia, *lata,* rare pilosa—subglabra, petiolis *valde latis, pallidis,* nervo pallido, lato, sat crasso, *subtus longe et dense rigido—piloso,* interiora lobis *longis,* anguste lanceolatis, ± acutis, elongatis, porrigentibus—patentibus, ± falcatis, inferne (v. superne) sæpe lobo terminali minoribus, exteriora lobis minoribus, triangularibus—deltæformibus, ± acutis. Involucrum *crassum, valde magnum, 8,5—9 mm. latum,* fuscoviride, collo sat *longo,* lato. Squamæ anguste triangulari-lanceolatæ, superiores *12—13,5 mm. longis, 2—2,2 mm. latis, longe* et *anguste apiculatis,* obscure nigro-aculeatis, *marginibus pallide virescentibus ornatæ,* stria dorsali *angusta, nigra,* omnes *villo sat copioso pilisque albis brevibus rarisque* tectæ. Calathium *valde magnum, 45—48 mm.* latum, *densiflorum,* croceo-luteum. Ligulæ marginales *subtus stria obscure violacea notatæ.* Stylus cum stigmate *fuscovirescens* (in prelo *nigrescens*).

Halland: Släps s:n, Klefs allmänning, sparsamt å hård gräsmark.

Utmärkt af de väldiga, luxurierande blomkorgarne, $1^1/_2$—2 ggr medelstorleken, de täta blommorna samt den breda purpurstrian å de yttre strålblommornas bräm. Stjälkarne och bladen påminna något om dem hos *L. *hallandicus*, ehuru de senare äro betydligt bredare, mindre flikade samt bredare, nästan stjälkomfattande skaftade. Stiften liksom märkena äro m. l. m. gröna, svartnande vid prässning.

Leontodon autumnalis L. ***crassipes** n. subsp.

Scapi plures (4—7), repandi, ± *arcuati*, 15—20 cm. longi, semel ramosi, ramis brevibus, ± arcuatis, glabris—subglabris, squamis haud paucis, magnis, angustis, c. 5—7 mm. longis. Folia longitudinem scapi æquantes, *obscure* viridia, valde *crassa*, *pingua*, glabra, *longe* et *anguste petiolata*, nervo sat lato, longe et anguste acuta, interiora lobis *longis*, *filiformibus*, ± patentibus, sæpe falcatis, interlobiis brevibus, anguste triangularibus, exteriora lobis ± triangularibus—deltæformibus. Involucrum sat crassum *5—6,5 mm. latum*, *dilute alboviride*, *albostriatum*, *collo parvo*. Squamæ *valde longæ*, *13—14,5 mm.*, *anguste elongatæ*, *subobtusæ*, *marginibus valde latis albis ornatæ*, stria dorsali *viridi*, *pæne glabræ*, parce villosæ, *non pilosæ*, inferiores villo valde raro obtectæ. Calathium *30—35 mm. latum*, *dilute* luteum, sat densiflorum. Stylus cumstig mate *virescens* (in prelo *nigrescens*).

Halland, Släps s:n, dels å Särö, dels även på fastlandet, växande på strandklipporna i sprickor och skrefvor, i synnerhet å kala, för vinden utsatta lokaler. Finnes troligen å dylika ställen utefter hela Västkusten.

Företer en synnerligen karaktäristisk anblick: hela växten af en saftig mörkgrön, något blågrön färgton, tätt tryckt intill underlaget. Mest utmärkande äro de ljust, nästan hvitaktigt gröna holkarne, hvitstrimmade af de breda hvita kanterna å långfjällen.

Bladen äro vanligen till nerven flikade i trådsmala flikar, dock förekomma äfven enstaka individ med mera triangulära flikar. Blommornas färg är hos denna art af en ljusgul färgton, utan någon dragning åt brandgult till skillnad från de flesta andra former.

II. LOKALUPPGIFTER FÖR ANMÄRKNINGSVÄRDARE VÄXTER I NORRA HALLAND.

Bidens tripartitus L. var. *integer* C. Koch f. *pumilus* Retz. Släps s:n: Klefs allmänning.

Chrysanthemum Parthenium (L.) Bernh. Särö, spars. i parken till villa Solsidan.

Arnica montana L. Släps s:n, utmed vägen mellan stationen och »Nötegång»; Wallda s:n, midtför Särö i bergen, tämligen sparsamt.

Cineraria palustris L. Av denna art anträffades sommaren 1908 ett kraftigt, c. 0,4 m. hög individ, växande å en sumpig strandäng på Särö västra sida. Vegetationen utgjordes för öfrigt af *Eupatorium cannabinum* enst., *Cirsium arvense* str., *Convolvulus sepium* str.—måttl., *Rumex crispus* str., *R. maritimus*, *Galium palustre* enst.—str., *Atriplex litoralis* enst., *Scirpus maritimus* måttl. Arten har senare ej blifvit anträffad å ön. Om liknande sporadiska förekomster af växtarter se R. SERNANDER, Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi (Uppsala 1901).

Senecio viscosus L. Särö flerst.

Filago minima (Sm.) Fr. Släps s:n, Klef i en sandhåla utmed stora landsvägen.

Inula salicina L. Släps s:n, Nötegång. Anmärkt därstädes redan af C. J. LINDEBERG.

Bellis perennis L. Flerst. t. ex. Klefs allmänning.

Aster tripolium L. *fl. alb.* Särö, på strandängen å öns östligaste, intill fastlandet gränsande del, enstaka.

Eupatorium cannabinum L. Särö, tämL. rikligt å öns västra och södra kuster.

Centaurea Scabiosa L. *fl. alb.* Släps s:n, Klef bland hufvudformen utmed stora landsvägen.

C. Jacea L. *f. humilis* Schrank. Släps s:n, Klef.

Cirsium arvense (L.) Scop. *v. integrifolium* W. & Gr. Släps s:n, i åkrar nära trädgårdsmästarebostället.

Lappa officinalis All. Särö flerst.; Kungsbacka, vid landsvägen till Stensjön och Gåsvadholm.

L. tomentosa (Mill.). Lam. Släps s:n, Klef, midt emot Särö på hafsstranden.

Cichorium Intybus L. Särö, östra delen af ön i busksnår utmed en väg.

Sonchus arvensis L. v. *integrifolius* Fl. D. Särö, å hafsstranden.

S. oleraceus L. *v. integrifolius* Wallr: Släps s:n, Brandshult och Algussered i åkrar.

Leontodon hispidus L. Släps s:n, Klef flerst.

Lobelia Dortmanna L. Släps s:n i sjöarna intill Onne mosse.

Campanula rapunculoides L. Särö.

Bryonia alba L. Släps s:n, Klef nära hafsstranden, förvildad.

Trichera arvensis L. f. *glandulosa* Koch. Wallda s:n, nära kyrkan.

Succisa pratensis Moench f. *nana* Rolle. Släps s:n, Klefs allmänning ej sällsynt.

Galium Mollugo L. × *verum* L. Släps s:n, ej långt från kyrkan.

Sherardia arvensis L. Särö, villa Solsidans park.

Plantago major L.

β intermedia Gilib. och *γ asiatica* L. ej sällsynta å hafsstränderna dels å Särö dels vid Klefs allmänning.

P lanceolata L. *α maxima* Hn. v. ***albolanata*** nov. var. Scapi inferne, petioli longe et dense albolanati.

β sphærostachya Wimm. Släps s:n; flerst. t. ex. Klefbergen; Stora Amundön vid Billdal.

Digitalis purpurea L. Funnen i några exemplar sommaren 1907 i en bergsklyfta å ön Keholmen i Säröviken. Är sedermera ej där återfunnen.

Linaria Cymbalaria (L.). Mill. Särö, växande ymnigt på en stenmur å villa Solsidans område. Från början antagligen odlad, men har sedan bibehållit sig där i öfver 30 års tid.

Limosella aquatica L. A öarna utanför Särö t. ex. Hosholmarna.

Odontites simplex Hn. fl. Krok. Släps s:n: Malevik; å Stora Amundön vid Billdal etc.

Thymus Chamædrys Fr. *α capitatus* Lge. Onsala s:n, Gottskär.

Brunella vulgaris L. var. *parviflora* Poir. Särö på gräsmark å villa Solsidans område.

Lamium dissectum With. Släps s:n: Algussered.

Convolvulus sepium L. f. *coloratus* Lge. Särö, i snår utmed vägen mellan varm- och kallbadhusen sparsamt. I Hartmans flora ed. 11 och tidigare uppgifven för ön samt dessutom för Blekinge, Karlskrona. Neuman upptager i sin flora blott Blekinge.

Cuscuta halophyta Fr. Enligt uppgift af med. stud. D. Julén tidigare växande å *Galium* sp. vid Släp, men är enligt honom därstädes till följd af byggnadsarbeten nu utgången. Jag har ej varit i tillfälle att se exemplar från lokalen.

Gentiana Amarella L. *α lingulata* C. A. Ag. Släps s:n: Klefs allmänning, där den blommar först i augusti månad.

Erythræa pulchella Fr. Släps s:n: Klefs allmänning; Budskär å hafsstranden etc.

Anagallis arvensis L. Särö: Malevik, dels på den steniga hafsstranden, dels ymnigt i sandiga potatisåkrar; Algussered i åkrar.

Armeria vulgaris Willd. Af denna art förekomma å hafsstranden mer eller mindre rikligt var. *maritima* Mill. f. *genuina* Marss., f. *pubescens* Marss. och f. *glabra* Neum.

Hydrocotyle vulgaris L. Särö, ymnigt å en sidländt äng, avgränsande den västligaste af öns halföar.

Eryngium maritimum L. Förekom intill 1910 i några få exemplar pa skalgrus å öns södra kuststräcka, men blef samma år af okynniga lustresande utrotad därstädes. Har sedermera ej kunnat återfinnas.

Pimpinella Saxifraga L. f. *dissecta* Retz. Släps s:n, Klef i bergen.

Haloscias scoticum (L.) Fr. Särö, samt å öarna utanför såsom Hosholmarne, Risö etc.

Angelica litoralis Fr. Särö, ymnigt.

Epilobium parviflorum. Släps s:n: i diken utmed landsvägen vid Klef.

E. roseum Schreb. Särö.

Viola odorata L. Särö, förvildad i parker samt på ängsmarkerna vid Skogshyddan.

V. mirabilis L. Särö. Västerskog.

V. canina × *Riviniana*. Flerst. såsom vid Klef å fastlandet.

Hypericum montanum L. Särö, i de södra och västra delarna af ön här och där ymnigt.

Impatiens noli tangere L. Särö, i lundar å öns östliga delar.

Geranium molle L. Särö, å hafsstranden.

G. dissectum L. Allmän dels å ön, dels vid Brandshult och Algussered å fastlandet.

G. lucidum L. Särö, i synnerhet i de östra delarna af ön.

Radiola linoides Roth. Släps s:n: Algussered vid sjön intill Onne mosse rikligt.

Euphorbia palustris L. Särö flerst. å öns södra kuststräcka t. ex. i busksnår nära herrbadhuset; Stora Amundön vid Billdal; utmed järnvägen mellan Billdal och Hofås flerst. ymnigt.

Orobus tuberosus L. f. *latifolius* Lge. Särö, sparsamt bland hufvudformen. Bladen mera rent gröna än hos hufvudformen, 3—3,5 × 2,5 cm. och 3—4 × 2 cm.

Vicia villosa Roth. Släps s:n: Klef i åkrar. Sällsynt i dessa trakter. Jag upptager arten därför att C. J. Lindeberg (Bot. Not. 1850) säger sig ej hafva iakttagit arten i dessa trakter. Han uppräknar nämligen en del annars vanligare växter, hvilka han ej iakttagit i dessa trakter, såsom *Filago montana* (se denna förteckning) *Helianthemum vulgare*, *Viola hirta*, *Potentilla reptans* och *alpestris*, *Lathyrus palustris*, *Trifolium montanum*, *Herniaria*, *Salix nigricans*, *Serratula*, *Eriophorum alpinum*, *Thymus Serpyllum* och *Vicia villosa*.

V. lathyroides L. Släps s:n: Klef i en torr backsluttning till vänster om landsvägen från Särö.

Lotus tenuifolius (L.) Rchb. Särö på strandängar.

Medicago falcata × *sativa*. Släps s:n enligt exemplar tagna af min broder stud. T. Persson.

Melilotus officinalis (L.) Willd. Särö i backarne midtför Särö stallbyggnader.

Trifolium spadiceum L. Släps s:n, på vallen utmed vägen mellan Släps station och Särö cirka 40 meter från stationen i ett flertal exemplar bland *Trifolium pratense*. Möjligen inkommen med uppsvenskt frö.

Trifolium minus Rethan. Särö; Släps s:n, Klef å allmänningen samt i bergen; Brandshult etc.; synes vara täml. allmän i dessa trakter.

T. fragiferum L. Särö, t. ex. nära herrbadhuset; Klef, allmänningen.

Sarothamnus scoparius (L.) Koch. Tölö s:n: i en skogsdunge, där vägen till Gåsvadholm viker af från landsvägen från Kungsbacka till Stensjön, rikligt. Funnen därstädes redan år 1843 af Mag. J. Sieurin.

Potentilla rupestris L. Funnen af C. J. Linbeberg vid Skörvall samt vid »Klefkyrka» i Klefbergen, där den fortfarande rikligt växer. Är vidare af mig funnen å ett par olika lokaler i bergen mellan Släps och Wallda kyrkor utmed stora landsvägen till Kungsbacka.

P. anserina L. f. *viridis* Koch. Klefs allmänning.

Geum rivale × *urbanum* f. *suburbanum* Neum. Brandshult i diken utmed vägen från stora landsvägen ned till ån.

Cotoneaster integerrimus Medik. Släps s:n, i bergen mellan Klefs allmänning och Brandshultåns utlopp.

Sedum spurium M. Bieb. Förvildad å öns södra sida.

S. rupestre L. Allm. i hela trakten.

S. sexangulare L. C. J. Lindeberg upptager i sin förteckning *Sedum sexangulare* för Brandshult. Beror antagligen på något misstag, då arten ej är känd från Halland och Bohuslän.

Erysimum hieraciifolium L. Släps s:n: Brandshult dels i backarne vid åns utlopp, dels vid en sandtäkt ofvan gården.

Alliaria officinalis Andrz. Särö flerst. i öns östra delar; sälls. å fastlandet.

Cardamine pratensis L. f. *dentata* Schultes. Ett exemplar taget nära Släps station synes vara

C. amara × *pratensis*.

Crambe maritima L. Särö, ymn. å öns västra kust; »Tistlarne» enl. med stud. D. Julén; Lilla Amundön vid Billdal.

Teesdalia nudicaulis (L.) R. Br. Släps s:n i Klevbergen.

Berteroa incana DC. Askims s:n enligt exemplar tagna af min broder stud. T. Persson.

Cochlearia officinalis L. Björnskär i Säröviken.

C. danica L. Särö ymn. samt å öarne.

Silene maritima With. Hos denna art, allmän härstädes liksom utefter hela kusten, observerade jag, att stiftens antal varierade ovanligt mycket, under det att hos *Silene nutans* L. och *S. rupestris* L. blott med svårighet blommor kunde uppletas, hos hvilka stiftens antal öfversteg 3. För att bestämma variationsstorleken undersökte jag 268 blommor från ett halft dussin lokaler och fann då stiftens antal vara:

Stift	3	4	5	6
Antal blommor	140	113	14	1
I %	52,2 %	42,1 %	5,2 %	0,5 %

Fröhusets form var hos de med 4 stift försedda blommorna tydligt 4-kantigt, hos de 5-taliga 5-kantigt.

Procenten blommor med öfvertaliga stift, 48 %, är som synes mycket stor och säkert ojämförligt större än hos öfriga arter af släktet.

Öfvertaligheten ifråga om stiftens antal stod ej i samband med öfvertalighet i blommans öfriga delar. Öfvertalighet i krondelarne förekom lika ofta hos blommor med 3 stift som hos dylika med 4 eller 5.

Kron- resp. foderbladens antal voro

Foder- och kronblad	5	6	7
Antal blommor	243	23	2
I %	90,7 %	8,6 %	0,7 %

S. noctiflora L. Särö i trädgårdar.

Agrostemma Githago L. v. *nana* Hn. Släps s:n, Brandshult och Algussered i åkrar.

Dianthus Armeria L. Särö, i den torra backsluttningen nära intill gamla ångbåtsbryggan.

Stellaria Holostea L. Särö, ymnig i de östra delarna af ön; fastlandet t. ex. vid Klefkyrka.

S. crassifolia Ehrh. f. *brevifolia* Rafn. Släps s:n: Klefs allmänning särdeles å uppkastad tång; äfven å Särö ehuru sparsammare.

På det förra stället förekommer spridd en honform med mindre, 3,2—4 mm. breda blommor och reducerade ståndare. Kronbladen af fodrets längd, ovala—omvändt äggrunda. Analog med *Stellaria nemorum* L. f. *feminea* Murb.

Cerastium tetrandrum Curt. Släps s:n: Hosholmarne utanför Särö. Arten är härmed funnen äfven i Halland, hvarför utbredningen blir »Hl. Gbg. Boh.» Växte på sandiga ställen tillsammans med *Sagina maritima* G. Don, hvilken senare är allmän i trakten.

Ammodenia peploides (L.) Rupr. Särö; Malevik etc.

Sagina subulata (Sr) Presl. Mycket utbredd i trakten t. ex. Klefbergen ymn., Klefs allmänning samt å öarna t. ex. Björnskär, Keholmen, Hosholmarne och Risö öfverallt rikligt.

Montia rivularis Gmel. **lamprosperma* (Cham.) Hosholmarne, Risö m. fl. st.

Suæda maritima (L.) Dum. *α erecta* Moq. Särö, på saltängen å öns östligaste del med

Salicornia herbacea L. Denna förekommer äfven å Klefs allmänning.

Atriplex Babingtonii Woods *β canescens* Linder. Särö å nordvästra kusten.

Rumex maritimus L. Särö västra hafsstranden.

Allium Scorodoprasum L. Släps s:n, Klef, i en löfdunge invid stora landsvägen.

A. vineale L. Särö, ymnig särdeles å öns sydvästra del.

Luzula nemorosa (Poll. 1776) E. Meyer. Särö, i villa Solsidans park.

Scirpus rufus (Huds.) Schrad. Klefs allmänning samt vid Brandshultäns utlopp.

Carex distans L. Klefs allmänning å torrare lokaler.

C. pilulifera L. Särö; Klefbergen m. fl. ställen.

C. kattegatensis Fr. Särö, å strandängen mellan handelslokalen »Gröna stugan» och gamla ångbåtsbron.

C. Goodenoughii J. Gray f. *elytroides* Fr. Släps s:n: Onne mosse.

C. arenaria L. Särö, södra kusten; Klef allmänningen.

C. incurva Lightf. Klefs allmänning rikl. Äfven förekommer därstädes f. *erecta* O. F. Lang.

C. riparia Curt. Onsala s:n enl. exemplar meddelade af fil. stud. H. Ostwald.

Melica uniflora Retz. Särö.

Hierochloa odorata (L.) Wg. C. J. LINDEBERG uppgifver arten såsom växande å Särö västra kust.

Någon lokal för densamma å öns västra del har ej af mig kunnat uppletas; däremot växer den ymnigt på samma lokal som *Carex kattegatensis* Fr. på öns östra sida.

Potamogeton polygonifolius Pourr. Ymnigt i den lilla bäck, som förenar Onne mosse med den sydost därom liggande sjön.

Taxus baccata L. Omtalas redan för Särö uti E. FRIES' Flora Hallandica 1817—19. Skall förr hafva varit skogbildande å ön. Ännu förekomma i Västerskog talrika idgranar, nående en höjd af 2—5 m.

TILLÄGG.

Eupatorium cannabinum L. f. *indivisum* DC. Särö, bland hufvudf.

Hieracium macrolepideum Norrl. Särö, Klef etc.

H. norvegicum Fr. Klefbergen.

H. basifolium (Fr.) Almq. Flst.

H. vulgatum (Fr.) Almq. Flst.

H. orbicans Almq. Särö, isynnerhet Nordanskog.

H. diaphanum Fr. Klefbergen.

Scorzonera humilis L. v. *angustifolia* Horn. Klef flst.

Solidago Virgaurea L. v. *litoralis* Fr. Särö.

Galium verum L. f. *litorale* Breb. Flst.

Digitalis purpurea L. Är förutom förut nämda ställen funnen förvildad vid Kyvik, Släps s:n enl. ex. af A. F. LILJEHOLM 1898.

*Melampyrum *æstivale* Ronnig. Släps s:n, Kyvik, i gården St. Toftås hage d. 18 juni 1897 blommor i knopp, bestämd efter exemplar därstädes tagna af A. F. LILJEHOLM.

*M. *intermedium* Ronnig et. Schinz. Särö.

*M. *pratense* L. sens. strict. Släps s:n, Kyvik, höger om vägen från Charl. B:ns till Rönnebäcka 29 juni 1897, bestämd enl. ex. af A. F. LILJEHOLM.

*M. *vulgatum* Pers. Flst. allm.

Centaurion Erythræa Rafn. v. *minus* Hn. Klefs allmänning.

Sium angustifolium L. Af fil. stud. HJ. MANDAL 1911 funnen ymnig i ett dike vid Askim, Askim s:n.

Vicia cracca f. *linearis* Peterm. et f. *sericea* Peterm. Ej sällsynta.

Anthyllis Vulneraria L. v. *maritima* (Schweigg.). Särö mfl. st.

Alchemilla micans Bus. Släps s:n: Kyviken enl. ex. af hr A. F. LILJEHOLM.

A. acutangula Bus. Särö, nära anhalten Munkekullen.

A. subcrenata Bus. Särö.

Sedum anglicum Huds. Enl. meddelande af HJ. MANDAL af honom upptäckt vid Askim.

Crambe maritima L. Ej sällan synas blom- resp. fruktskaften sammanväxta till hela sin längd. Formen på ståndarsträngarnes utskott be-

tydligt växlande. Af fruktämnena utbildas vid Särö 8—9 % till mogna frukter.

Polygonum minus Huds. Klefs allmänning.

P. heterophyllum Lindm. Särö.

P. æquale Lindm. Särö. Hybriden *P. heterophyllum* × *æquale* har jag bestämt å ex. från Bohuslän af A. F. LILJEHOLM. Öfverensstämmer utmärkt med C. A. M. LINDMAN, Taf. 23 fig. 9 (Sv. Bot. Tidskr. Band 3. 1912).

Quercus Robur L. f. *latiloba* Lasch. Särö.

Carex Hornschuchiana Hoppe × *Oederi* (Ehrh.) Hoffm. Klefs allmänning.

Potamogeton polygonifolius Pourr. Synes vara allmän vid Askim, där den förekommer i så godt som hvarje kärr eller dike.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1913. Bd. 7, h. 1.

NÅGRA ORD OM CLADIUM MARISCUS I SÖDERMANLAND

AF

ERIK ALMQUIST

Cladium anträffades för inemot 20 år sedan för första gången i Södermanland vid den lilla Löfsjön i Vagnhärads socken. Fyndet lär hafva gjorts af en dräng vid Fredriksdals gård, och fyndorten är omnämnd af prosten A. Torssander i Bot. Not. 1897, sid. 167, där han uttalar en förmodan, att Cladium skulle förekomma på någon mer lokal. Växten har också mycket riktigt sedermera anträffats på flera ställen i trakten. Dessa lokaler, sex till antalet, äro (den förste upptäckarens namn bifogas vid hvarje lokal):

Vagnhärads socken: Löfsjön (se ofvan) och Dånsjön (Torssander), belägna mellan Fredriksdals gård och Långsjön;

Hölö socken: Gräfstasjön (lektor S. Almquist);

Vårdinge socken: Stegsjön (där den anträffats af mig); de bägge s. k. Smasjöarne i Sörskogen mellan Mölnbo och Nådhammar (vid den västra först funnen af lektor S. Almquist, vid den östra af professor E. Almquist och undertecknad).

På Trosabladet af Generalstabens topografiska kartor återfinnas alla sex sjöarna, ehuru endast Gräfstasjön och Stegsjön äro namngifna. De ligga, i ofvan nämnd ordning, två och två tillsammans, resp. söder, öster och väster om den större Långsjön och bilda sålunda spetsar i en triangel, hvars sidor äro 3, 6 och 7 km. Alla äro högt och ödsligt belägna små skogssjöar, omgifna af mossar och klippor. Ehuru afståndet till Långsjön är obetydligt (växlande mellan 500 och 1,500 m.), är höjdskillnaden rätt ansenlig. På kartan finner man höjdsiffran 190 fot = 57 m. på Löf-

sjön (egentligen på den närliggande Kvarnsjön, som ligger på samma nivå som den förra, sammanbunden med densamma genom ett kort dike). De andra sjöarna — utom Dånsjön — ligga på ungefär samma höjd. Då Långsjön själf ligger 74 fot = 22 m. ö. h., utgör höjdskillnaden c:a 35 m. Dånsjön torde ligga ungefär på medelnivån mellan Långsjön och Löfsjön.

Endast på den först upptäckta lokalen, Löfsjön, träffas Cladium i större mängd. Sjön sträcker sig i riktning NO.—SV. med en längd af c:a 250 m., och längs hela NV. stranden bildar växten ett tätt, sammanhängande bestånd (blott på ett par ställen afbrutet af utskjutande klippor). Den växer i själfva sjökanten, där föröfrigt inga rörformationer finnas; vid andra delar af sjön träffas dock sparsamt *Phragmites, Scirpus lacustris* och *Typha angustifolia*. Cladium-beståndet är ett par—tre m. bredt och alldeles rent, frånsedt några enstaka *Myrica*-buskar. Innanför detta bestånd är en smal (5—20 m.) zon af gungfly, hvari växa — förutom *Sphagna* — *Myrica, Carex lasiocarpa* och *limosa, Rhynchospora alba* och *fusca, Scheuchzeria, Droseræ, Epilobium palustre, Utricularia intermedia* m. fl. Innanför gungflyn är ett smalt bälte af gles, tufvig och något sumpig tallskog (Ledum-mosse), inåt begränsad af klippor.

På de fem andra lokalerna är Cladium mycket sparsammare. Det förtjänar särskildt anmärkas, att den öfverallt växer vid den norra sjöstranden (jfr nedan). Vid Östra Småsjöns norra spets, där lokalen mycket liknar den vid Löfsjön, finnes sålunda ett Cladium-bestånd af omkring 20 m:s längd och ett par m:s bredd; dessutom träffas, under i öfrigt samma förhållanden, vid sjöns sydända ett smärre bestånd af c:a 1 m²:s yta, tätt och oblandadt. Det norra beståndet tyckes förut ha varit större; sjön har nämligen varit föremål för sänkning, och i den nu nästan torra mossen kvarstå en del döda eller döende individ eller hela »bunkar» något innanför beståndet. — Vid Västra Småsjön — liksom vid de tre återstående lokalerna — går skogen ända ut till vattnet, och Cladium växer under kronorna af utskjutande tallar och björkar. Vid nyssnämnda sjö är beståndet af samma storlek och utseende som vid den östra; i detsamma växer ett och annat strå af *Phragmites*, jämte Myrica den enda växt, som jag sett inblandad i Cladium-bestånden. — Vid Gräfstasjön växer Cladium tämligen glest spridd på en sträcka af inemot 200 m. utan att bilda ett sammanhängande bestånd. En bergvägg begränsar här den smala strandskogen inåt. — Liknande förhållanden råda vid den närbelägna Stegsjön, där Cla-

dium till på köpet är synnerligen sparsam — blott några få, glest stående exemplar vid sjöns nordligaste punkt. — Dånsjöförekomsten är mer olika de föregående. Hela norra stranden är vassbevuxen, under det de förutnämnda lokalerna nästan eller alldeles sakna vassbestånd. Cladium växer på två punkter, några meter från land och ett par hundra meter från hvarandra; på hvardera stället bildar den ett tämligen tätt bestånd af några m^2:s yta, blandadt med Phragmites.

Som synes finnes Cladium nästan blott på de varmaste och lugnaste punkter, som lokalerna erbjuda, där den bäst kan tillgodogöra sig solreflexen och af strandskog och närliggande bergväggar åtnjuter vindskydd mot norr. Emellertid tyckes den trifvas ganska väl. Skottalstringen är riklig. Blommande har jag sett den på alla lokalerna utom Dånsjön; vid Löfsjön i ganska riklig mängd men föröfrigt sparsamt och blott vissa år. Nötterna mogna väl. Växten tyckes icke sakna spridningsmöjligheter; sålunda fann jag vintern 1911 vid västra sidan af Västra Småsjön, ett par hundra meter från det större beståndet, ett 10-tal yngre individ. De växte vid foten af en klippa på en rätt otjänlig lokal och torde ha kommit dit ganska nyligen.

Inom Sverige har Cladium som bekant, förutom på Gotland och norra Öland, i nutiden blott spridda förekomster i de flesta Götalandskapen samt Nerike och Gästrikland (enligt Hartmans flora, 11 uppl.). Vidare finnes den i Roslagen, troligen på flera ställen; läroverksadjunkten K. A. Osenius har meddelat mig två lokaler, Marsjön på Väddö och Sandasjön i Harg (den senare enligt kronofogden V. Sundberg). Därtill komma ofvannämnda sex fyndorter i Trosatrakten, hvilka således äro bland de nordligaste i vårt land. De sistnämnda, troligen dock med undantag af Dånsjön, ligga alla ofvan Litorinagränsen. De bergpartier, som omgifva dem, nu traktens högsta delar, ha som en skärgård stuckit upp ur Litorinahafvet. Troligen är väl Cladium en relikt sedan den tiden eller från ännu tidigare skedens ymnighet. Hela det nutida förekomstsättet ger intryck af relikter. Hvad Dånsjön beträffar, är det kanske ej uteslutet, att Cladium kommit dit i nyare tid från Löfsjön, dit afståndet blott är 400 meter; något samband mellan sjöarne finnes dock icke.

I samma skogspartier som hysa Cladium-lokalerna, t. ex. på Sörskogens högsta klippor och strandklipporna kring den ofvannämnda Kvarnsjön, växer *Silene rupestris*, äfven den helt säkert

ett minne från Litorinaskärgården; för öfrigt finnes den icke i trakten.

Långsjöns omgifningar äro rika på småsjöar och tjärnar af samma slag som Cladium-lokalerna; så t. ex. är hela den obygd, som omfattar Vårdinge s:n norr om stambanan, uppfylld af dylika, delvis med ännu större höjd ö. h. (intill 62 m.). Det kunde då synas troligt, att Cladium skulle finnas på fler ställen. Förgäfves har den emellertid blifvit eftersökt på andra än de kända lokalerna, ändock betingelserna mångenstädes tyckas vara fullkomligt desamma. Under såväl sommar- som isynnerhet vinterexkursioner ha jag och mina farbröder S. och E. Almquist besökt nästan alla traktens småsjöar, alltid med negativt resultat. Anmärkas må, att exkursionerna äro vida lättare vintertiden, då man från isen kan undersöka hvarje punkt af stranden; Cladium står vintergrön och faller på långt håll i ögonen. — Floran vid sjöarna i norra Vårdinge har en prägel af något kallare klimatförhållanden; så t. ex. är *Carex pauciflora* där en karaktärsväxt, som däremot saknas på Cladium-lokalerna (jag har blott sett den i en mosse vid Östra Småsjön). I detta sammanhang må omnämnas ett par karaktärsväxter för Cladium-lokalerna: *Myrica* (ytterst allmän och ymnig i hela trakten) samt *Rhynchospora fusca*.

Af intresse skulle naturligtvis vara att genom torfundersökningar söka få reda på Cladiums historia på ofvannämnda lokaler, äfvensom huruvida den funnits på flera dylika i trakten. Några sådana undersökningar har jag dock — åtminstone ej hittills — varit i tillfälle att göra.

OM GOTLANDS HVITMOSSOR

AF

E. HAGLUND

På grund af den kalkrika jordmånen och det näringsrika vattnet spela hvitmossorna en mycket underordnad roll i Gotlands växtfysiognomi. Inom länet finnas sålunda endast två verkliga mossar. Den ena kallas *Lauhagemyr* och ligger i Stenkyrka socken. Dess areal är omkring 50 har och hvitmosslagrets mäktighet omkring 2 m. Numera är myren afdikad, så att jag icke kunde finna några hvitmossor där. Den andra mossen är Storholmen i Fardume träsk. Denna mosse är beväxt med låg tallskog samt meterhöga hvitmosstufvor; det jämna hvitmosstorflagret, frånräknadt dessa tufvor, är omkring 3 dm. mäktigt.

I öfrigt kan man särskildt i barrskogarna här och hvar träffa tufvor af olika hvitmossarter. Vanligen finnas de i så fall på stubbar och kullfallna träd eller på mera mager, fuktig grusjord.

Den sydligaste gränsen hittills tycks vara Sproge socken, men hufvudmassan har träffats från Etelhems socken upp mot Martebo myr. Före dikningen fanns hvitmossor flerstädes kring nämnda myr, nu tyckas de för det mesta hafva försvunnit därifrån, liksom jag icke heller kunde finna några vid Stångamyr, som sedan gammalt angifvits som lokal för hvitmossor.

På Fårön äro hvitmossor rätt allmänna, så snart man kommer in på flygsandsområdet bortåt Avanäset. Äfven från Gotska Sandön har jag sett exemplar.

Enligt Zetterstedt skulle på hufvudön finnas följande arter: *Sphagnum acutifolium, Sph. fimbriatum, Sphagnum squarrosum* et *f. squarrulosa, Sph. subsecundum* och *Sph. cymbifolium*. Således 5 hufvudarter och 1 underart. Af dessa bör dock *Sph. fimbriatum*

utgå, eftersom ZETTERSTEDTS ex. i U. B. M. herb. icke är denna art utan *Sph. teres* (ändradt af K. F. DUSÉN.)

Sommaren 1912 reste jag på Gotland och insamlade en del arter. Dessutom har dr K. JOHANSSON insamlat en hel del hvitmossor, hvilka han haft vänligheten öfverlämna till mig för bestämning. Bland dessa fann jag två för ön nya arter, *Sph. imbricatum* och *Sph. subnitens,* hvilka jag icke själf sett på ön. Däremot anträffades af mig fyra andra för ön nya arter.

Från Upsala Bot. Museum har jag haft dess samling af Gotlands hvitmossor till påseende. Dessa hafva förut granskats af K. F. DUSÉN, som äfven upptager lokalerna i sin gradualafhandling.

Här nedan upptagas de arter och former samt lokaler, som f. n. äro mig bekanta från Gotland, Fårön och Sandön.

För att ge en föreställning om växtsättet, har jag i typiska fall begagnat de af RUSSOW införda beteckningarna, hvilka äfven finnas i C. JENSENS monografi öfver Danmarks Sphagna (s. 57).

Sphagnum imbricatum Russow.

Sph. Austini Sull.

f. cata-dasyclada.

Mästerby s:n, Skogs, sept. 1903. K. JOHANSSON.

Ny för Gotland.

Sphagnum cymbifolium (Ehrh.) Hedw.

Lärbro s:n, Storugns $^{13}/_{7}$ 1858. C. HARTMAN.

Består af ano-dasy-brachyclada-former.

Rute s:n, Storholmen i Fardume träsk $^{19}/_{7}$ 1872. J. E. ZETTERSTEDT. $^{27}/_{6}$ 1912!

Bro s:n, Ekes, sept. 1910. K. JOHANSSON.

c. fr.; består af cata-dasy-brachyclada-former.

Visby, $^{1}/_{4}$ mil ö. om staden $^{24}/_{9}$ 1890. E. PÄRSON.

c. fr.; f. dasy-brachyclada.

Skogslund, $^{23}/_{4}$ 1912. K. JOHANSSON.

f. *glaucescens*-euryclada.

Västerhejde s:n, Hallbros slott, aug. 1889. K. JOHANSSON.

f. ano-dasyclada.

Mellan *Halla* och *Sjonhem* $^{3}/_{8}$ 1903. K. JOHANSSON.

f. dasyclada.

Vänge s:n, s. om Hästhagsmyr, juni 1912!

Träkumla s:n, ö. om Handskemyr $^{11}/_{9}$ 1900. K. Johansson.
c. fr.; f. dasy-brachyclada.
Samma lokal, juli 1912!
Handskemyr, juli 1912!
Sproge s:n, Tjengdarfve skog $^{26}/_{6}$ 1872. J. E. Zetterstedt.
Fårön, Ava 1845. P. C. Afzelius.
f. mastigoclada et euryclada.
Ullahau, $^{26}/_{7}$ 1890. K. Johansson.
f. mastigoclada et f. anoclada.
Samma lokal, $^{21}/_{8}$ 1895.
f. ano-brachyclada.

Sphagnum medium Limpr.

Rute s:n, Storholmen i Fardumeträsk $^{27}/_{6}$ 1912!
Stundom grön, vanligen rödviolett anlupen. Ny för Gotl.

Sphagnum fimbriatum Wilson.

Som ofvan nämnts är fimbriatum från Storholmen *Sph. teres*, hvarför arten icke träffats på hufvudön, men väl på Fårö.

Zetterstedt uppgifver den *c. fr.* från Ava och Dusén nämner den från Ava, insänd *c. fr.* 1841 af P. C. Afzelius.

I juni 1912 fann jag arten *steril* i kanten af en större myr straxt s. om vägen och 2,5 km. v. om Holmudden på Avanäset. Denna art är vanligen mycket rikt fruktbärande, hvarför jag trodde mina sterila exemplar vara *Sph. Girgensohnii*, men så är icke fallet.

Spagnum acutifolium Ehrh.

Denna art är den vanligaste på ön och förekommer i flera af de af Warnstorf uppställda färgvarieteterna, ehuru f. *versicolor*, som är blandadt grön och röd är den vanligaste.
Rute s:n, Storholmen $^{19}/_{7}$. J. E. Zetterstedt.
Består af mastigo- och drepanoclada-former.
Sproge s:n, Tjengdarfve skog $^{26}/_{6}$ 1872. J. E. Zetterstedt.
f. cata-, dasy- och mastigoclada.
Torsburgen vid källan Fattigmannen 1872. J. E. Zetterstedt.
f. cataclada.
Färgen i ofvanstående former är svår att säkert fastställa.
v. pallescens.
Boge s:n, Norrgårda $^{25}/_{6}$ 1912. K. Johansson.
f. mastigoclada.

Sanda s:n, $^{24}/_{8}$ 1889. K. Johansson.
f. drepano-dasyclada.
Gotska Sandön, $^{17-20}/_{8}$ 1903. K. Johansson.
f. dasyclada.
Klinte s:n, $^{15}/_{6}$ 1888. K. Johansson.
Inblandning af versicolor mastigo-dasyclada.

v. flavescens.
Norrlanda s:n i skogen Trullhalsar $^{17}/_{6}$ 1894. K. Johansson.
f. eury-mastigoclada.

v. viridis.
Visby, Skogslund $^{23}/_{4}$ 1912. K. Johansson.
f. mastigoclada.

v. versicolor.
Torsburgen, $^{26}/_{6}$ 1887. K. Johansson.
f. mastigoclada.
Mellan *Halla* och *Sjonhem* $^{3}/_{8}$ 1903. K. Johansson.
f. dasy-mastigoclada.
Bro s:n, Ekes, sept. 1910. K. Johansson.
f. drepano-mesoclada.
Träkumla s:n, ö. om Handskemyr, juli 1912!
Tills. med v. rubra och flavescens.
Handskemyr, juli 1912!
Rute s:n, Storholmen, juni 1912!
Äfven v. rubra.
Fårön, Vinor, juni 1912!
c. fr.
Fårön, myr v. om Holmudden, juni 1912!
Äfven v. rubra.

Sphagnum fuscum (Schimp.) Klinggr.

Stenkyrka s:n, Lauhagemyr $^{22}/_{7}$ 1895. K. Johansson.
c. fr.: f. orthoclada. Denna art fruktificerar ytterst sällan; kapslarna voro redan öppna.

Lärbro s:n, Storugns $^{13}/_{7}$ 1858. C. Hartman.
f. cataclada.
Rute s:n, Storholmen, juni 1912!
Västerhejde s:n, ö. om Handskemyr, juni 1912!

Sphagnum subnitens Russ. et Warnst.

Fårön, Ullahau, $^{26}/_{7}$ 1890. K. Johansson. Ny för länet.

Sphagnum cuspidatum-gruppen har hittills icke varit representerad i förteckningen öfver öns flora. Jag har emellertid funnit tre af de arter, som tidigare gått under namnet *recurvum*.

Sphagnum angustifolium C. Jens.

Rute s:n, Storholmen, juni 1912!

Stamblad och porer på de hängande grenarna fullt typiska, stamblad upptill fibrösa.

Sphagnum apiculatum Lindb. fil.

Vänge s:n, i skogen s. om Hästhagsmyr, juni 1912!

Stamblad glatta, triangulära, spetsiga.

Fårön, Vinor, juni 1912!

Som föreg.

Sphagnum amblyphyllum Russ.

Fårön, Ullahau vid Simanders, juni 1912!

Stamblad utdragna, trasiga i spetsen, porer på häng. grenar små.

Sphagnum squarrosum (Crom.) Schimp.

De former af *Sph. squarrosum*, som finnas i Ups. Museum föras af Dusén till *acutifolium* eller *Sph. teres*. I en not s. 78 heter det: »Arten är mig ej känd från Gotland, ex. från Långstitestrand i Ekstа sn. (P. C. Afzelius) tillhör S. nemoreum Scop. (S. acutif.).» Emellertid har jag insamlat exemplar, som måste räknas hit.

Rute s:n, Storholmen, juni 1912!

Fårön, Ullahau, Simanders, juni 1912!

Sphagnum teres (Schimp.).

Denna art förekommer enl. Dusén å Storholmen ins. af J. E. Zetterstedt $^{19}/_{7}$ 1872. Insamlaren hade kallat växten Sph. squarrosum v. squarrulosum.

Sphagnum subsecundum Nees ***inundatum.**

Allt hvad jag sett af denna art, tyckes tillhöra **inundatum*. Stammen är enskiktig, stamblad öfver 1 mm. samt fibrösa upptill.

Sproge s:n, Tjengdarfve skog $^{26}/_{6}$ 1872. J. E. Zetterstedt.

Enl. anteckning af Dusén: stratum cortic. caulis simplex.

Stamblad och fibrer som ofvan antydts.

Fårön, Vinor, juni 1912!; myr v. om Holmudden, juni 1912!

Sammanlagdt finnas sålunda inom länet 13 arter Sphagnum, af hvilka 10 finnas på hufvudön och 7 på Fårön. Gemensamma för båda öarna äro 4 arter *(Sph. cymbifolium, Sph. acutifolium, Sph. angustifolium, Sph. subsecundum)*.

Ett intressant fynd är *Sph. Austini*, som hittills saknats på ön, men af ZETTERSTEDT insamlats på Öland »på sank mark mellan Färjestaden och Torslunda kyrka d. $^{12}/_{7}$ 1867» (DUSÉN l. c. p. 53).

Om *Sph. cuspidatum* skrifver DUSÉN p. 97, att den »näst *Sph. acutifolium* är Skandinaviens allmännaste och ymnigaste Sphagnum-art», men tillägger på sidan 98 att den är »ej känd från Gotland, men förekommer på Öland ymnigt i Böda kronopark, där J. E. ZETTERSTEDT ($^{25}/_{7}$ 1867) funnit den.»

På senare tider har, förnämligast genom H. LINDBERGS undersökningar denna förut svårtydda grupp blifvit väl utredd, och af de af honom uppställda arterna återfann jag på Gotland tre, hvilka alla höra till den gamla arten *Sph. recurvum*.

I och med den stigande torrläggningen och uppodlingen försvinna hvitmossorna alltmera från ön. De flesta arterna finner man i skogsområdet i öns midt. Äfven Avanäset är af stort intresse. I de talrika små alkärr, som finnas där flerstädes, frodas de, men försvinna nog så småningom, sedan man begynt sandköra och odla upp kärren. Som intressanta lokaler här skulle jag vilja framhålla det snart fyllda kärret hos fiskaren Simander vid Ullahau samt den stora »väten» vid s. vägkanten 2,5 km. v. om Holmudden.

LITTERATURHÄNVISNINGAR.

K. F. DUSÉN: Om Sphagnacéernas utbredning i Skandinavien. Ak. Afh. Ups. 1887.

C. JENSEN: De danske Sphagnumarter. Bot. Forenings festskrift 1890.

K. G. LIMPRICHT: Die Laubmoose I i L. RABENHORSTS Kryptogamenflora etc. Leipzig 1890.

H. LINDBERG: Bidrag etc. Sphagnum cuspidatum-gruppen. Acta Soc. F. Fl. Fennica T. XVIII N:o 3. Helsingfors 1899.

H. PAUL: Über den gegenwärtigen Stand der Torfmoosforsch. in Oberbayern. Ber. d. Bayer. Bot. Ges. 1905. Bd. 10.

C. WARNSTORF: Die Moorvegation d. Tuchelen Heide. Schriften d. Naturforsch. Ges. in Danzig. N. F. Bd. IX, H. 2. 1896.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1913. Bd. 7, h. 1.

AUFZEICHNUNGEN ÜBER PARASITISCHE PILZE IN LULE LAPPMARK

VON

THORE LINDFORS

Der vorliegende Aufsatz liefert eine Zusammenfassung der Beobachtungen über parasitische Pilze, welche ich bei Gelegenheit längerer oder kürzerer Aufenthalte in Lule Lappmark (Schwedisch Lappland) während der Sommer 1909, 1910 und 1912 gemacht habe. Bei diesen Besuchen hatte ich mein Hauptquartier in der kleinen Kolonie Njuonjes, westlich von dem Dorfe Qvikkjokk, und meine Exkursionen erstreckten sich in der Regel durch das Tarra-Tal und über die umgebenden Gebirge etwa bis Nammats und Vallivare im Osten und Somarkaise im Westen. Eine Exkursion galt indessen entfernteren Gegenden, indem ich an Tarra- und Puolejokk vorbei nach Westen an den grossen See Virijaure hinaus und längs des südlichen Ufers desselben bis Tokiluokte wanderte.

Da mykologische Mitteilungen über diese Gegenden bisher fast vollständig fehlten, dürfte ein vollständiges Verzeichnis über die gemachten Funde von einigem Interesse sein.

In die folgende Artenliste habe ich ausser eigenen Funden auch einige wenige ältere Angaben aufgenommen, die teils von Schröter (l. c., p. 162), teils von Lagerheim (1884, p. 91) herrühren. Der erstere hat das von Regierungsrat Wichura im Sommer 1856 gesammelte Material untersucht und dabei verschiedene Parasitenpilze gefunden, von denen einige aus dem von mir untersuchten Gebiet stammen. Lagerheim hielt sich im Sommer 1883 einige Zeit lang in Qvikkjokk auf, und seine Sammlungen betrafen grösstenteils die unmittelbare Umgebung dieses Ortes; doch unternahm

er auch eine Expedition nach der Kolonie Njuonjes und dem gleichnamigen Berge und berührte so das in diesem Aufsatz behandelte Gebiet. Um Wiederholungen zu vermeiden habe ich von den Funden dieser beiden Forscher nur diejenigen Fundorte und Arten aufgenommen, die ich nicht selbst beobachtet habe. Von den erwähnten Forschern gemachte Funde sind im Verzeichnis mit (Wich.) resp. (Lgh.) bezeichnet.

Von mehreren Seiten ist während der letzten Jahrzehnte die Vermutung ausgesprochen worden, dass der Polymorphismus der Uredineen von klimatischen Faktoren beeinflusst werde, und besonders hat man die Mikroformen als für das arktisch-alpine Klima charakteristisch betrachten wollen. Mehrere Autoren (C. J. Johanson, p. 172, Falck, p. 2, u. A.) haben ziffernmässig gezeigt, dass die Mikroformen in den Gebirgsgegenden, im Vergleich mit andern Orten, einen verhältnismässig grossen Teil der Uredineenflora ausmachen. Dies ist auch innerhalb des hier geschilderten Gebiets der Fall. Von der ganzen Rostpilzflora (mit Ausnahme der isolierten Ädidienformen) machen die Mikroformen 28,5 % aus, die Mikro- und Leptoformen zusammen 36 %. Für die Gattung *Puccinia* sind die entsprechenden Ziffern 47 und 56 %. Zum Vergleich habe ich auf Grund von Liros Monographie die entsprechenden Ziffern für Finnland berechnet. Dort bestehen 14 % der Rostpilze (mit den oben erwähnten Ausnahmen) aus Mikroformen, 20 % aus Mikro- und Leptoformen zusammen. Von den *Puccinia*-Arten sind ungefähr 23 % Mikroformen, 33 % Mikro- und Leptoformen. Andere Vergleichsziffern werden von C. J. Johanson (l. c., p. 172) mitgeteilt.

In die Augen fallend ist auch die Tatsache, dass ich innerhalb des untersuchten Gebiets nicht eine einzige wirkliche Autoform gefunden habe. *Uromyces Acetosae* und *Puccinia Mulgedii*, welche an andern Orten als typische Autoformen auftreten, haben hier die ausgesprochene Tendenz, zu Opsis-formen überzugehen. Bei der ersteren Art kommen in der Regel einzelne Uredosporen in den Wintersporenlagern vor, und an einem Orte habe ich ausgebildete Uredohaufen gefunden (vgl. unten); bei der letzteren habe ich hingegen kein Uredo beobachtet. Es dürfte nicht zu kühn sein, wenn man in dieser Unterdrückung der Uredogeneration eine direkte Anpassung sieht, die durch die Kürze der Vegetationsperiode hervorgerufen ist.

Während meines Aufenthalts in Njuonjes 1912 führte ich mehrere

Kulturversuche aus, über welche an verschiedenen Stellen des Verzeichnisses genauer berichtet wird. Hier mag nur erwähnt werden, dass sämtliche Versuchspflanzen wenigstens drei Wochen vor Beginn des Versuchs isoliert wurden und sich rostfrei zeigten. Da ich auf einer Reise in unbewohnte Gegenden nicht wohl eine grössere Anzahl Glasglocken mitführen konnte, habe ich in vielen Fällen Pergamentsäcke verwendet, die mittelst eines in Wasser unlöslichen Klebemittels (z. B. Damarharz in Benzol) zusammengefügt und fest um den Stamm der Versuchspflanze gebunden wurden. Stellt man mit Birkenrinde o. dgl. einen Schutz gegen heftigen Regen und Sturm her, so sind solche Säcke zuverlässige Isolierungsmittel, die den Vorteil haben. dass man sie in unbegrenzter Anzahl mitnehmen kann.

Bei der Bearbeitung meiner Sammlungen hat mir Herr Professor Dr. O. Juel gütigst mit Rat und Tat beigestanden. Ihm und allen Andern, die mich in der einen oder der andern Weise unterstützt haben, spreche ich hiermit meinen wärmsten Dank aus.

Peronosporineae.

Bremia Lactucae Reg. *Mulgedium alpinum.* Njuonjes 6. VII. 1909.

Peronospora Alsinearum Casp. *Cerastium alpinum.* Häufig in Regio alpina.

Peronospora Ficariae Tul. *Ranunculus acris.* Njuonjes 22. VIII. 1912.

Peronospora Potentillae De B. *Alchimilla vulgaris.* Njuonjes 8. VII. 1909.

Peronospora Rumicis Corda. *Rumex acetosella.* Kaskaivo 11. VII. 1910. *Rumex arifolius.* Tarrekaise 12. VII. 1912.

Peronospora Trifoliorum De B. *Astragalus alpinus.* Njuonjes 20. VIII. 1912.

Peronospora Violae De B. *Viola biflora.* Njuonjes 1909, 10, 12.

Plasmopara Halstedii (Farl.) Berl. et de T. *Solidago Virgaurea.* Qvikkjokk 13. VII. 1909 (Lagerheim 1883). Vergl. Falck, p. 5.

Plasmopara nivea (Ung.) Schröt. *Angelica Archangelica.* Njuonjes 10. VII. 1909.

Plasmopara pusilla (De B.) Schröt. *Geranium silvaticum.* Häufig in der Birkenregion.

Chytridineae.

Synchytrium aureum Schröt. *Campanula rotundifolia.* Tarrekaise 15. VII. 1909.

Protodiscineae.

Taphrina alpina Johans. *Betula nana.* Vuoka 9. VII. 1910.

Taphrina bacteriosperma Johans. *Betula nana.* Njuonjes VII. 1910.

Taphrina betulina Rostr. *Betula odorata.* Ziemlich häufig im ganzen Gebiet.

Taphrina carnea Johans. *Betula nana* und *odorata.* Njuonjes VII. 1910, 12.

Taphrina epiphylla Sadeb. *Alnus incana.* Njåmilt 16. VII. 1912.

Phacidineae.

Pseudorhytisma Bistortae (DC.) Juel. *Polygonum viviparum.* Koratjokko 13. VIII. 1912.

Rhytisma salicinum (Pers.) Fr. *Salix depressa, glauca, herbacea, lanata, lapponum, myrsinites, nigricans, reticulata.* Häufig im ganzen Gebiet.

Perisporiineae.

Erysiphe Cichoracearum DC. *Gnaphalium norvegicum.* Eine halbe Meile westlich von Njuonjes 5. VIII. 1912. Diese *Gnaphalium*-Art ist bisher nicht als Wirtspflanze des Pilzes angegeben. *Valeriana excelsa.* Njåmilt 5. VIII. 1912.

Erysiphe graminis DC. *Poa nemoralis.* Tarrekaise 12. VII. 1910.

Erysiphe Polygoni DC. *Aconitum Lycoctonum.* Njuonjes 22. VIII. 1912. *Ranunculus acris.* Njuonjes 22. VIII. 1912.

Podosphaera Oxyacanthae (DC.) De B. *Myrtillus nigra.* Njåmilt 5. VIII. 1912.

Sphaerotheca Humuli DC. *Alchimilla vulgaris.* Njuonjes VIII. 1912.

Sphaerotheca Humuli var. *fuliginea* Schlecht. *Taraxacum officinale.* Njuonjes VIII. 1912. *Pedicularis lapponica* (neue Nährpflanze). Njuonjes 22. VIII. 1912.

Pyrenomycetineae.

Coleroa atramentaria Cooke. *Myrtillus uliginosa.* In Sümpfen westlich von Njuonjes, VII, VIII. 1912.

Coleroa Linnaeae Berk. *Linnaea borealis.* Njuonjes 9. VII. 1909.

Euryachora betulina (Fr.) Fuck. *Betula nana.* Häufig Njuonjes — Koratjokko.

Læstadia rhytismoides (Berk.) Sacc. *Dryas octopetala*. Koratjokko 14. VIII. 1912.

Ustilagineae.

Cintractia arctica Lagerh. *Carex lagopina*. Virijaure (Tokiloukte) 25. VII. 1912; Tarre Loubal 26. VII. 1912.

Cintractia Caricis (Pers.) Magn. *Carex aquatilis*. Njåmilt 5. VIII. 1912. *C. Buxbaumii*. Njåmilt 1910, 12; Vuoka 30. VII. 1912. *C. capillaris*. Njåmilt 9. VIII. 1912. *C. dioica*. In Sümpfen westlich von Njuonjes 1. VIII. 1912. *C. Goudenoughii*. Am südwestlichen Ufer von Virijaure 24. VII. 1912. *C. lagopina*. Virijaure (Tokiloukte) 25. VII. 1912. *C. rigida*. Auf dieser Nährpflanze ungemein häufig im ganzen Gebiet. *C. vaginata*. In Sümpfen westlich von Njuonjes 1. VIII. 1912. *C. vitilis*. In Sümpfen westlich von Njuonjes 9. VIII. 1912.

Entyloma Ranunculi (Bon.) Schröt. *Ranunculus acris*. Njuonjes 10. VII. 1912.

Sphacelotheca Polygoni-vivipari Schell. *Polygonum viviparum*. Häufig im ganzen Gebiet.

Tilletia Calamagrostidis Fuck. *Calamagrostis gracilescens* (neue Wirtspflanze). Koratjokko 14. VIII. 1912.

Tuburcinia Trientalis Berk. et Br. *Trientalis europaea*. Njuonjes 8. VII. 1909.

Urocystis Anemones (Pers.) Wint. var. *irregularis* Juel. *Aconitum Lycoctonum*. Kaskaivo 12. VII. 1909; Somartjokko 21. VII. 1912; Tarraure 12. VII. 1912, u. A. Orte im Tarratal. *Ranunculus nivalis*. Karranes 22. VII. 1912.

Ranunculus nivalis ist bisher als Nährpflanze für *Urocystis Anemones* nicht nachgewiesen. Das Material, das ich auf dieser Nährpflanze gesammelt habe, stimmt mit dem auf *Aconitum* beobachteten genau überein und ist durch grosse Sporenklumpen mit mehreren Hauptsporen charakterisiert.

Urocystis sorosporioides Körn. *Thalictrum alpinum* Koratjokko 13. VIII. 1912.

Ustilago Bistortarum (DC.) Körn. *Polygonum viviparum*. Njuonjes 8. VII. 1909; Koratjokko 13. VIII. 1912.

Ustilago vinosa (Berk.) Tul. *Oxyria digyna*. Vuoka VII. 1910, 12; Njuonjes VII. 1883 (Lgh.).

Uredineae:

Caeoma cernuae Lindfors. *Saxifraga cernua.* Njuonjes VII. 1909, 10, 12; Karranes 25. VII. 1912. *Saxifraga rivularis.* Njuonjes 10. VII. 1912.

Saxifraga cernua ist die eigentliche Nährpflanze des Pilzes, er kann sich aber ausnahmsweise auch auf *Sax. rivularis* entwickeln. Auf der Njuonjes-Spitze wachsen beide Nährpflanzen reichlich beisammen, aber ich habe nur zwei vom Pilze befallene Individuen von *Sax. rivularis* gefunden.

Während des Sommers 1912 habe ich mit Caeomasporen des in Rede stehenden Pilzes einige Kulturversuche ausgeführt. Als versuchspflanzen wurden *Salix lapponum* und *Salix reticulata* angewendet, zwei Weidenarten, welche ich am Originalfundort des Pilzes von *Melampsora* angegriffen gefunden habe. Beim Aussäen der Sporen waren die Versuchspflanzen eine längere Zeit hindurch durch Glasglocken oder fest umgebundene Pergamentsäcke isoliert gewesen und erwiesen sich als rostfrei. Auf *Salix lapponum* war noch nach einem Monat keine Infektion zu bemerken, weshalb der Versuch beendet wurde. *Salix reticulata* wurde am 21. VII. besät; drei Wochen später beobachtete ich zum ersten Mal einen kleinen gelben Punkt auf einem der besäten Blätter. Am 21. VIII, also gerade einen Monat nach Beginn des Versuchs, war indessen noch kein Sporenhaufen entwickelt, und da ich nun im Begriff stand den Ort zu verlassen, beschloss ich, eine mikroskopische Untersuchung des erwähnten Fleckes vorzunehmen. Es zeigte sich, dass er durch ein mit orangefarbenen Öltropfen gefülltes Pilzmycel verursacht war. Der Ausgang des Versuchs muss also wohl dahin gedeutet werden, dass die keimenden Caeomasporen allerdings imstande waren, ihre Mycelfäden in die Gewebe des Blattes hineinzusenden, dort aber die für die weitere Entwicklung nötigen Bedingungen nicht fanden. Die Frage, wo sich die übrigen Stadien des Pilzes entwickeln, steht also noch immer offen.

Caeoma Saxifragarum (DC.) Schlecht. *Saxifraga aizoides.* Koratjokko 22. VII. 1909, 8. VII. 1912; Njuonjes 24. VII. 1910; Vuoka 30. VII. 1912; Karranes 22. VII. 1912.

Mit Sporen von diesem Caeoma habe ich einige Kulturversuche unternommen. Bei dem einen wurde als Versuchspflanze *Salix herbacea* verwendet. Die Saat geschah am $^{30}/_{7}$., und noch am $^{21}/_{8}$. war keine Spur einer Infektion sichtbar. Einen ebensolchen Ver-

such hatte früher mit dem gleichen Resultat Prof. Juel unternommen (Juel 1911, p. 232).

Prof. Juel führte auch einen Versuch mit *Salix glauca* als Versuchspflanze aus. Dieser lieferte ein positives Resultat; doch war die Isolierung der Nährpflanze nicht zufriedenstellend gewesen. Ich hatte die Absicht, diesen Versuch zu kontrollieren, doch gelang es mir nicht, eine rostfreie Versuchspflanze zu erhalten. Dagegen säte ich Sporen auf *Salix lapponum*. Indessen gelang es mir nicht, eine Infektion zu erzeugen. Da die auf *Salix glauca* oft vorkommende *Melampsora* nach den Versuchen des Verfassers (vgl. weiter unten) auch auf *Salix lapponum* wächst, neige ich zu der Annahme, dass die Infektion bei Juels Versuch von aussen kam.

Caeoma Violae Lindfors. Vgl. *Melampsora lapponum!*

Chrysomyxa Abietis (Wallr.) Ung. III. *Picea excelsa.*

In grossen Massen (besonders 1912) im Nadelwald zwischen Qvikkjokk und Njuonjes beobachtet.

Chrysomyxa Empetri (Pers.) Schröt. II. Kaskaivo 17. VII. 1909; Njuonjes 15. VII. 1912; Koratjokko 14. VIII. 1912.

Chrysomyxa Ledi (Alb. et Schwein.) De B. I. *Picea excelsa.*

Die *Aecidium coruscans* benannte Form derselben beobachtete ich im Juli 1912 vom Wagen aus auf einer Fahrt zwischen Murjek und Jokkmokk. Ende August desselben Jahres richtete *Aecidium abietinum* in derselben Gegend furchtbare Verheerungen an. Dieselbe Form kam um diese Zeit auch zwischen Qvikkjokk und Njuonjes in grossen Massen vor. Innerhalb des letzteren Gebietes habe ich niemals *Ledum* beobachtet, und sicher ist wenigstens dass es nicht in so grossen Quantitäten vorkommt, dass die darauf erzeugten Teleutosporen durch *Aecidium abietinum* so grosse Verheerungen verursachen könnten, wie ich sie beobachtet habe. Offenbar muss *Aecidium abietinum* entweder perennieren, oder aus verschiedenen Formen bestehen, die mit den Uredo- und Teleutosporenstadien auf verschiedenen Nährpflanzen zusammengehören. — Die Sache verdient Aufmerksamkeit.

Chrysomyxa Pyrolae (DC.) Rostr. II, III. *Pyrola minor.* Njuonjes 7. VII. 1909.

Chrysomyxa Ramischiae Lagerh. II. *Pyrola secunda.*

Im Walde unterhalb des Südabhangs des Kaskaivo 19. VII 1912. Die gefundene Form bildet die sekundäre Uredogeneration der von Lagerheim (1909, p. 18) als selbständige Art aufgestellten *Chrysomyxa Ramischiae.*

Coleosporium Campanulae-rotundifoliae Kleb. II. *Campanula rotundifolia.* Njuonjes 24. VIII. 1912.

Der Pilz wurde an der Baumgrenze auf dem Njuonjesberge eingesammelt. Der Fundort ist von dem nächsten Föhrenstandort recht weit entfernt und liegt mehr als 100 Meter über demselben.

Gymnoconia interstitialis (Schlecht.) Lagerh. I, III. *Rubus arcticus, saxatilis.* An mehreren Stellen zwischen Qvikkjokk und Tarraure. 1909, 10, 12.

Gymnosporangium juniperinum (L.) Fr. I. *Sorbus aucuparia.* Njuonjes und Tarrekaise 1909, 10, 12.

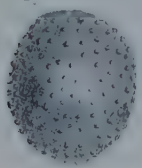


Fig. 1. Uredospore von *Melampsora lapponum.* Stark vergrössert.

Melampsora alpina Juel. I. *Saxifraga oppositifolia.* Njuonjes VII. 1909, 10, 12; Koratjokko 8. VII. 1912; Vuoka 30. VII. 1912. II, III. *Salix herbacea.* Njuonjes 1909, 10, 12; Koratjokko $^{22}/_{7}$ 1909; Kirkivare 23. VII. 1912; Virijaure (Tokiluokte) 25. VII. 1912; Keddåive 26. VII. 1912; Vuoka 18. VIII. 1912. *Salix polaris.* Koratjokko 8. VII. 1912 (II).

Fig. 2. Teleutosporenlager von *Melampsora lapponum.* Vergr. 365.

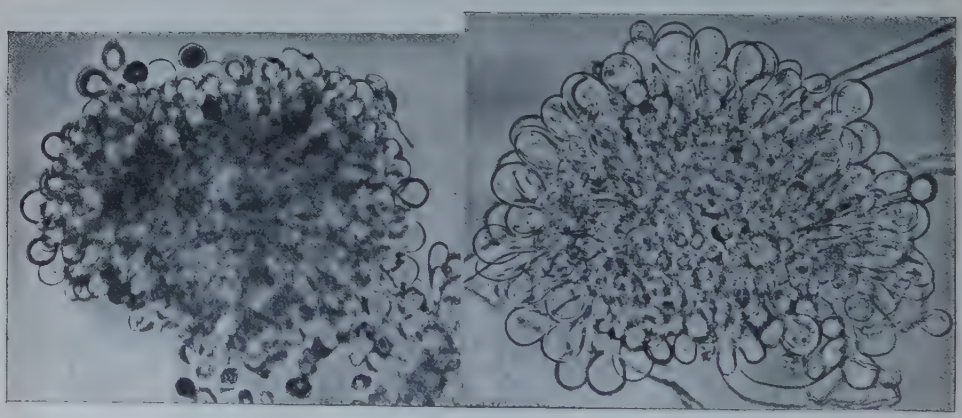


Foto. O. Jucl.

Fig. 3. Uredolager mit Paraphysen von *Melampsora lapponum* (b) und *Melampsora salicina* auf *Salix lanata* (a). Vergr. 220.

Melampsora lapponum n. sp. I. *Viola epipsila.* Njuonjes VII. 1909, 10, 12. II, III. *Salix lapponum.* Njuonjes 28. VII. 1910, VIII. 1912.

In meinem Aufsatz in Sv. bot. Tidskr. 1910 (p. 200) habe ich auf Grund von Beobachtungen am Originalfundort die Vermutung ausgesprochen, dass das von mir gefundene *Caeoma Violae* ein Aecidienstadium irgend einer auf *Salix phylicifolia* oder *glauca* vorkommenden *Melampsora* bilde. Bei einem kurzen Besuch, den ich diesen Gegenden im Sommer 1912 abstattete, fand ich ein kleines Stück von dem Orte, wo ich das erstemal *Caeoma Violae* gefunden hatte, eine Lokalität, wo dieser Pilz reichlich in einem *Salix lapponum*-Gebüsch vorkam. Dies erregte Verdacht, und ich beschloss, durch einen Kulturversuch die übrigen Entwicklungsstadien des Pilzes festzustellen zu suchen. Ich bedeckte daher eine kleine *Salix lapponum*-Pflanze mit einer Glasbüchse, nachdem ich sie zuerst mit *Caeoma*-Sporen bestreut hatte. Zu einer Kontrollierung der Nährpflanze vor Beginn des Versuches hatte ich keine Zeit. Siebzehn Tage nachher beobachtete ich zum ersten Mal Uredohaufen auf einem Blatt und nach weiteren 5 Tagen war die ganze Pflanze stark von Uredo angegriffen. Besonders war dies bei einem Blatt der Fall, das besonders reichlich mit Sporen besät und durch einen Faden kenntlich gemacht worden war.

Als ich mich im Sommer 1912 wieder eine Zeitlang in Njuonjes aufhielt, hatte ich die Absicht, einerseits meinen ersten Versuch zu kontrollieren, anderseits auch andere Salices mit Caeomasporen zu besäen. Indessen waren bei meiner Ankunft nur unbedeutende Reste des Pilzes zu finden. Im allgemeinen zeigten bloss verwelkte Blattpartieen an, wo dieser sich befunden hatte. Ich musste mich daher darauf beschränken, meinen alten Versuch zu kontrollieren. Mit den gefundenen Caeomaresten bestrich ich also ein paar Blätter von einem *Salix lapponum*-Spross, welchen ich seit Herbst 1910 in Uppsala im Zimmer gezogen hatte, und der die letzte Zeit hindurch mit einem Pergamentsacke gut eingebunden gewesen war. Er hatte sich während der ganzen Zeit rostfrei gezeigt. Nach der Aussaat, die am 7. Juli stattfand, wurde die Versuchspflanze wieder verbunden.

Die durch den Versuch erhaltenen Pilzstadien stimmen vollkommit dem Material überein, das ich auf *Salix lapponum,* an derselben Stelle, wo ich *Caeoma Violae* fand, eingesammelt hatte.

Die auf diese Weise biologisch festgestellte Art, der ich den Namen *Melampsora lapponum* gegeben habe, hat folgende morpho-

logische Kennzeichen. Die Caeomaform habe ich schon früher beschrieben (LINDFORS, p. 199).

Uredohaufen hypophyll, in der Regel nur $^1/_4$ mm. im Durchmesser, pulverulent, gelb. Uredosporen (Fig. 1) rund bis ellipsoid, bisweilen etwas polyedrisch. Dimensionen in der Regel 20—21 × 15—16 μ (grösste und kleinste gemessene Spore 22,5 × 20 resp. 14 × 11 μ). Inhalt gelb. Paraphysen kommen vor, hauptsächlich an den Rändern der Sporenhaufen; die äussersten sind klein, keulenförmig, mit dünnen Wänden. Die übrigen mit gerundetem Kopf, der 15—30 μ im Durchschnitt misst. Die Dicke der Wand wechselt zwischen 1 und 4 μ; Inhalt sparsam, farblos.

Die Teleutosporen sind meistens epiphyll, von der Epidermis bedeckt, $^1/_4$—$^1/_2$ mm. im Querschnitt, dunkelbraun. Teleutosporen prismatisch, an den Enden abgerundet; Länge 30—50 μ, Durchschnitt 6—12 μ. Membran ohne Verdickung, dünn, ohne sichtbare Keimporus, braun (Fig. 2).

Das charakteristischste Kennzeichen des Pilzes ist ohne Zweifel das Aussehen der Paraphysen der Uredohaufen, welche bei *Melampsora lapponum* im Mittel weit grössere und dünnwandigere Köpfe haben, als bei irgend einer mir bekannten alpinen *Melampsora*-art. So sind die Paraphysen auf *Salix lanata* nach meinen Messungen 10—24 μ, bei *S. phylicifolia* 17—24 μ im Durchmesser und die Dicke ihrer Wände beträgt in der Regel 4—7 μ, wenn man die am äussersten Rand sitzenden sehr dünnwandigen Paraphysen ausnimmt. Fig. 3 zeigt zwei Mikrophotographien von Uredosporenhaufen; *b* stammt von *Melampsora lapponum* und *a* von der auf *Salix lanata* vorkommenden Art. In *a* ist der Haufen von der Unterseite aus aufgenommen, so dass die am Rande befindlichen sehr dünnwandigen Paraphysen sichtbar werden.

Hier dürfte die folgende lateinische Diagnose am Platze sein.

Melampsora lapponum n. sp. Spermogoniis nullis; caeomatibus hypophyllis, solitariis, sporis rotundatis vel ellipsoideis, 19—27 × 18—20 μ, membrana hyalina, ad 3 μ crassa, dense et subtiliter verruculosa præditis; paraphysibus nullis, cellulis inflatis epidermidem fissam adhærentibus, sorum immaturum tegentibus restitutis.

Soris uredosporiferis hypophyllis, minutissimis, $^1/_4$ mm. in diam., uredosporis rotundatis vel ellipsoideis, interdum nonnihil angulosis, circ. 20 × 15 μ, contentu flavido repletis; paraphysibus sursum valde inflatis (15—30 μ), tenuiter membranatis.

Soris teleutosporiferis plerumque epiphyllis, epidermide tectis, minutis, $^1/_4$—$^1/_2$ mm. in diam., atrobrunneis, teleutosporis prismaticis, 30—50 × 6—12 μ, membrana brunnea, non incrassata, apera. Habitat forma I in foliis *Violae epipsilae*, formae II, III in foliis *Salicis lapponum* ad Njuonjes, Lapponiae Lulensis.

Melampsora reticulatae Blytt. II. *Salix reticulata*. Njuonjes 1909, 10, 12; Keddåive 16. VII. 1909; Karranes 22. VII. 1912. Auf einem von Karranes mitgebrachten lebenden Exemplar von *Salix reticulata* entwickelten sich später auch Teleutosporen.

Melampsora salicina Lév. *Salix arbuscula*. II. Virijaure 25. VII. 1912. *S. depressa*. II. Njuonjes VII. 1909. *S. glauca*. II. Häufig im ganzen Gebiet. *S. lapponum*. II. Ebenso. *S. lanata*. Koratjokko 22. VII. 1909 (II), Njuonjes VII, VIII. 1912 (II, III). *S. myrsinites*. II (nur an den Früchten). Virijaure 25. VII. 1912. *S. nigricans*. II, III. Njuonjes 1909, 10, 12. *S. phylicifolia*. II, III. Häufig im ganzen Gebiet.

Die oben erwähnte Uredoform auf *Salix lapponum* ist sicher nicht mit *Melampsora lapponum* identisch. Sie unterscheidet sich von dieser einerseits durch das Aussehen der Paraphysen, anderseits durch die grossen Sporenhaufen, die oft ineinander übergehen und grössere oder kleinere Gebiete der Blätter bedecken. Teleutosporen werden dagegen, ob jemals, nur sehr selten ausgebildet. Ich habe während des letzten Sommers mehrere von dieser Uredoform angegriffene Büsche phänologisch beobachtet, und konstatiert, dass die Blätter beim Abfallen des Laubes keine Teleutosporen trugen. Auch in den Sammlungen, die zu untersuchen ich Gelegenheit hatte, habe ich solche nie gefunden. Der Pilz hat, wie Vleugel (l. c., p. 316) vermutet, wahrscheinlich ein überwinterndes Mycel und reproduziert sich vermutlich nur durch Uredosporen.

Eine vollständig gleichartige Form ist die, die ich auf *Salix glauca* eingesammelt habe. Ein Kulturversuch zeigte auch die Identität derselben. Ein Ableger von *Salix glauca*, der längere Zeit isoliert gewesen war und sich rostfrei gezeigt hatte, wurde am $^9/_7$. mit Uredosporen der auf *Salix lapponum* beobachteten form besät und bildete unter Beibehaltung der Isolierung Uredohaufen aus, welche zum erstenmal am $^{21}/_7$. beobachtet wurden. Ein Versuch, mit den so erhaltenen Sporen *Salix phylicifolia* zu infizieren, misslang hingegen. Auch von *Salix lapponum* stammende Sporen griffen diese Pflanze nicht an.

Auch auf *Salix depressa*, *arbuscula* und *myrsinites* habe ich nur

Uredo gefunden. Doch habe ich nicht die Möglichkeit gehabt, diese Nährpflanzen während des letzten Teils der Vegetationsperiode zu beobachten, weshalb ich mich nicht darüber äussern kann, ob sie Teleutosporen ausbilden.

Wintersporen von *Melampsora* habe ich auf *Salix lanata, phylicifolia* und *nigricans* eingesammelt. Sie stimmen morphologisch mit *Melampsora Larici-epitea* überein. Betreffs der Uredohaufen ist zu bemerken, dass die primär gebildeten gross sind (einen bis mehrere mm. im Durchmesser) und oft in einander übergehen, die späteren, durch Uredoinfektion gebildeten dagegen oft punktförmig wie bei *Melampsora lapponum*, von welcher Art sie sich jedoch durch dickwandige Paraphysen unterscheiden.

Ob die drei zuletzt genannten Formen identisch sind, kann ich nicht mit Bestimmtheit entscheiden, aber einige Kulturversuche scheinen dafür zu sprechen, dass dies nicht der Fall ist. Ich habe nämlich auf *Salix phylicifolia* ohne Erfolg Sporen von *S. lanata* und von *S. nigricans* ausgesät.

Ein Versuch, mit Uredosporen von *S. lanata S. lapponum* zu infizieren hatte ein zweifelhaftes Resultat. Drei Wochen nach Beginn des Versuchs beobachtete ich nämlich einen kleinen gelben Fleck, der, wie sich bei genauerer Untersuchung herausstellte, von einem kleinen Uredohaufen verursacht war. Indessen war die Infektion so unbedeutend, dass wenigstens positive Schlüsse daraus nicht gezogen werden können.

Melampsorella Cerastii (Pers.) Wint. II. *Cerastium alpinum.* Koratjokko 22. VII. 1909.

Melampsoridium betulinum (Pers.) Kleb. II, III. *Betula odorata.* Häufig in der Birkenregion des Tarratales. *Betula nana.* Vuoka VIII. 1912.

Puccinia albulensis Magn. III. *Veronica alpina.* Häufig im ganzen Gebiet.

Wie die verwandte *Puccinia Veronicarum* DC. hat auch diese Art, wie schon Johanson, (l. c., p. 147) erwähnt, eine *f. fragilipes* und eine *f. persistens;* die erstere ist durch pulverulente Haufen und dunkelwandige Sporen mit leicht abbrechendem Stiel charakterisiert, die letztere durch kompakte Haufen, deren Wände lichter und deren Stiele fester sind. Bei *Puccinia Veronicarum* ist die *f. fragilipes* überwinternd, während die *f. persistens* unmittelbar keimt (vgl. Liro p. 328). Bei *P. albulensis* dürfte das Verhältnis ein anderes sein. Einiges Material von *f. fragilipes*, das ich bei Virijaure eingesam-

melt, in ein Gazesäckchen gebunden und im Freien aufgehängt hatte, entwickelte bei dem herrschenden feuchten Wetter innerhalb weniger Tage reichlich Keime. An den meisten Scheitelzellen und an vielen der untern Zellen war ein Promycel gewachsen. *P. albulensis* dürfte also ausschliesslich eine *Lepto-puccinia* sein.

Da für diesen Pilz noch immer von Zeit zu Zeit der Name *P. Porteri* verwendet wird, dürfte es am Platze sein zu erinnern, dass sich der unter diesem Namen von Peck beschriebene Pilz als mit *P. Holboellii* identisch erwiesen hat. Die Nährpflanze des amerikanischen Originalexemplars war nämlich nicht *Veronica alpina*, sondern eine *Arabis* (Holway l. c.). Die Art auf *Veronica alpina* muss also den oben verwendeten Namen führen.

Puccinia alpina Fuck. III. *Viola biflora.* Njuonjes 1909, 10, 12; Tarrekaise 14. VII. 1909. Vuoka 30. VII. 1912. Koratjokko 15. VII. 1912.

Puccinia Angelicae (Schum.) Fuck. II, III. *Angelica Archangelica.* Njuonjes 17. VII. 1910.

Puccinia Arenariae (Schum.) Wint. III. *Stellaria nemorum.* Kaskaivo VII. 1909, 10, 12.

Puccinia Bistortae (Strauss) DC. I. *Angelica silvestris.* Njuonjes 10. VII. 1909. — II, III. *Polygonum viviparum.* Sehr häufig.

Puccinia borealis Juel. I. *Thalictrum alpinum.* Keddåive 16. VII. 1909. Kaskaivo 11. VII. 1910. Njåmilt 16. VII. 1912. — II. *Anthoxanthum odoratum.* Tarrekaise 18. VII. 1910. Njåmilt 16. VII. 1912. Njuonjes VIII. 1912.

Puccinia Cardamines-bellidifoliae Diet. III. *Cardamine bellidifolia.* Njuonjes 8. VII. 1910, 10. VII. 1912.

Puccinia Cirsii Lasch. II, III. *Cirsium heterophyllum.* Njåmilt 16. VII. 1912.

Puccinia curtipes Howe. III. *Saxifraga nivalis.* Kaskaivo 11. VII. 1910; Karranes 22. VII. 1912.

Der Pilz unterscheidet sich deutlich von allen von mir gesehenen Exemplaren von *Puccinia Saxifragae* durch kleinere Sporen mit kräftig gestreifter Membran.

Puccinia Dioicae Magn. I. *Cirsium heterophyllum.* Somarlappa 21. VII. 1912.

Puccinia dovrensis Blytt. III. *Erigeron alpinus.* Vuoka 26. VII. 1909.

Puccinia Drabae Rud. III. *Draba hirta.* Kirkevare 8. VIII. 1856. (Wich.).

Puccinia Epilobii DC. III. *Epilobium Hornemannii.* Häufig im Tarratal zwischen Qvikkjokk und Tarraure.

Puccinia Fergussonii Berk. et Br. III. *Viola epipsila.* An mehreren Orten zwischen Qvikkjokk und Tarraure.

Puccinia gigantea Karst. III. *Epilobium angustifolium.* Tarrekaise VII. 1909, 10, 12.

Puccinia Geranii Lév. (*P. Geranii-sylvatici* Karst.). III. *Geranium silvaticum.* Häufig überall wo die Wirtspflanze vorkommt Qvikkjokk—Wirijaure.

Puccinia Hieracii Mart. III. *Hieracium*-Arten. Ziemlich häufig Njuonjes—Virijaure.

Puccinia Holboellii (Hornem.) Rostr. III. *Erysimum hieraciifolium.* Njuonjes VII. 1910, 12.

Puccinia Karstenii Lindr. III. *Angelica silvestris.* Njuonjes 10. VII. 1909.

Puccinia Leontodontis Jacky. III. *Leontodon autumnalis.* Virijaure 24. VII. 1912.

Puccinia Morthieri Körn. III. *Geranium silvaticum.* Tarrekaise 18. VII. 1910; Somartjokko 21. VII. 1912; Njåmilt 9. VIII. 1912.

Puccinia Mulgedii Syd. I, III. *Mulgedium alpinum.* Kaskaivo och Njuonjes 1909, 10, 12.

Puccinia Oxyriae Fuck. II, III. *Oxyria digyna.* Koratjokko VII. 1909, 12.

Puccinia Poarum Niels. I. *Tussilago farfara.* Njuonjes VII. 1909, 10, 12.

Puccinia Rhodiolae Be. et Br. III. *Rhodiola rosea.* Tarrekaise 14. VII. 1909; Metjer (am See Virijaure) 24. VII. 1912; Koratjokko 13. VIII. 1912.

Der Pilz dürfte in unserem Lande bisher nicht gefunden worden sein. Er kam auf Koratjokko und Tarrekaise äusserst spärlich vor; auf der letzteren Lokalität habe ich nie mehr als ein einziges angegriffenes Blatt finden können. Auf der westlichsten Lokalität, bei Wirijaure, fand ich ihn hingegen sehr reichlich. Vermutlich hat er sich von Norwegen aus ausgebreitet, wo er schon lange bekannt ist.

Puccinia rhytismoides Johans. III. *Thalictrum alpinum.* Koratjokko 14. VIII. 1912.

Puccinia Rubigo vera (DC.) Wint. III. *Triticum caninum.* Njuonjes VII. 1883. (Lgh.).

Puccinia Saxifragae Schlecht. III. *Saxifraga cernua.* Karranes 22. VII. 1912.

Puccinia septentrionalis Juel. I. *Thalictrum alpinum.* An mehreren Orten Kaskaivo—Koratjokko.

Puccinia silvatica Schröt. III. *Carex rupestris.* Titir (am See Virijaure) 7. VIII. 1856 (Wich.).

Puccinia Taraxaci (Reb.) Plowr. II, III. Njuonjes 1909, 10, 12; Poukkik 22. VII. 1912; Virijaure 24. VII. 1912.

Puccinia Trollii Karst. III. *Trollius europaeus.* Kaskaivo 12. VII. 1909; Njuonjes 15. VII. 1912; Vuoka 30. VII. 1912.

Pucciniastrum arcticum (Lagerh.) Tranzsch. II. *Rubus arcticus.* Parkijaur 4. VII. 1909. Mehrmahls zwischen Qvikkjokk und Njuonjes VII. 1909, 10, 12.

Pucciniastrum Pyrolae (Gmel.) Schröt. II. *Pyrola minor, secunda.* An mehreren Orten im Nadelwalde (ungefähr bis Njuonjes im Westen).

Pucciniastrum sparsum (Wint.) Fisch. II, III. *Arctostaphylos alpina.* Vuoka 18. VIII. 1912; Njuonjes 24. VIII. 1912.

Pucciniastrum Vacciniorum (Link.) Lagerh. II. *Vaccinium vitis idaea, Myrtillus nigra, M. uliginosa.* Häufig Qvikkjokk—Koratjokko; auf Vaccinum vitis idaea jedoch weniger häufig.

Trachyspora Alchimillae (Pers.) Fuck. II, III. *Alchimilla vulgaris.* Häufig im ganzen untersuchten Gebiet.

Uredinopsis Polypodii-Dryopteridis (Moug. et Nestl.) Liro. II. *Phegopteris Dryopteris.* Njuonjes VII. 1909, 10, 12.

Uromyces Acetosae Schröt. I, (II), III. *Rumex arifolius.* Njuonjes VII. 1909; Njåmilt 28. VII. 1910; Tarraure 14. VII. 1909, 18. VII. 1912; Koratjokko 14. VIII. 1912.

Liro (l. c., p. 77) hat die auf *Rumex arifolius* vorkommende Form als eine besondere Art, *U. borealis*, beschrieben. Diese soll nach ihm dadurch charakterisiert sein, dass das Uredostadium fehlt (einzelne Uredosporen sollen jedoch unter den Teleutosporen vorkommen), und dass die auf der Membran der Wintersporen befindlichen Leisten mehr netzförmig entwickelt sein sollen. Indessen habe ich auf dem bei Njåmilt eingesammelten Material wirkliche Uredohaufen gefunden, und solche kommen auch auf den Exemplaren vor, die von C. J. Johanson am $^{25}/_{8}$. 1884 bei Storlien in Jämtland eingesammelt wurden und sich jetzt in dem botanischen Museum der Universität Uppsala befinden. Dieses Charakteristikum ist also nicht konstant, und wir dürften es hier nur mit einem Fall von

variablem Pleomorphismus zu tun haben, wofür Lagerheim, (1894, p. 105) mehrere Beispiele gegeben hat. Als Artcharakteristikum hat die Eigenschaft keinen Wert, und da ich ausserdem die Skulptur der Teleutosporenmembranen höchst variabel gefunden habe, sehe ich keinen Grund, den von Liro vorgeschlagenen Artnamen beizubehalten.

Uromyces Aconiti-Lycoctoni (DC.) Wint. I, (II), III. *Aconitum Lycoctonum.* Mehrmals Qvikkjokk—Tarraure.

Uromyces lapponicus Lagerh. I, III. *Astragalus alpinus.*

Die Aecidienform auf einer Menge von Lokalitäten zwischen Qvikkjokk und Virijaure beobachtet. Bei Virijaure wurden einige Blätter der Nährpflanze eingesammelt, die nur Spermogonien trugen. Diese traten indessen in kolossalen Massen auf, deformierten die Blätter und sonderten eine klebrige Flüssigkeit ab, die denselben eigenartigen Geruch wie z. B. *Puccinia suaveolens* verbreitete.

Uromyces Solidaginis (Sommerf.) Niessl. III. *Solidago Virgaurea.* Qvikkjokk 13. VII. 1909; Njuonjes 25. VII. 1909; Tarrekaise 12. VII. 1912; Virijaure 25. VII. 1912.

Exobasidiineae.

Exobasidium Oxycocci Rostr. *Oxycoccus microcarpus.* In Sümpfen westlich von Njuonjes 17. VII. 1912.

O. Juel stellt sich in seinem kürzlich erschienenen Aufsatz über die auf Ericaceen wachsenden *Exobasidium*-arten Skandinaviens (1912, p. 353) zu der Frage zweifelnd, ob *Exobasidium Oxycocci* als eigene Art bezeichnet zu werden verdient. Infolge hiervon habe

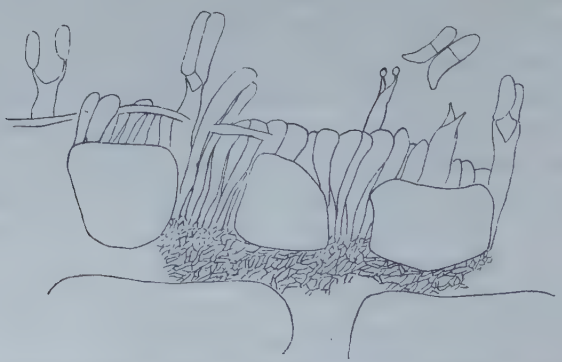


Fig. 4. Stück des Hymeniums von *Exobasidium Oxycocci*, Vergr. 665.

ich das Material, das ich an dem erwähnten Orte eingesammelt hatte, genau untersucht, und dabei eine mikroskopische Eigenschaft gefunden, die mir die Sache bestimmt zu entscheiden scheint. Die Art hat nämlich durchgehends nur zwei Sterigmen auf jeder Basidie. Diese letztere ist ausserdem bedeutend zarter und kürzer als bei allen anderen Arten. Die Sporidien sind ungefähr von derselbne Form wie bei *Exobasidium Vaccinii* und ungefähr gleich gross (vielleicht etwas kleiner als bei der letzteren.). Schliesslich will ich an eine makroskopische Eigenschaft erinnern, die meineswissens bei keiner andern auf Ericaceen vorkommenden Art beobachtet worden ist, nämlich das Vorkommen des Hymeniums auf beiden Seiten der Blätter sowie auf dem Stamm.

Exobasidium Vaccinii (Fuck.) Woron. *Vaccinium vitis idaea.* Parkijaur 4. VII. 1909 (der ganze Spross befallen); Njuonjes 4. VIII. 1912; *Myrtillus uliginosa.* Njuonjes 4. VIII. 1912.

Exobasidium Vaccinii Myrtilli (Fuck.) Juel. *Arctostaphylos alpina.* Koratjokko 8. VII. 1912, Vuoka 30. VII. 1912. *Andromeda polifolia,* Im ganzen Tarratal häufig. *Cassiope tetragona.* Koratjokko 8. VII. 1912, Vuoka 30. VII. 1912.

Exobasidium Vaccinii uliginosi Boud. *Myrtillus nigra, uliginosa, Vaccinium vitis idaea.* Kommt besonders auf den zwei erstgenannten Nährpflanzen in dem ganzen von mir untersuchten Gebiet reichlich vor.

Sphæropsidales.

Melasmia Empetri Magn. *Empetrum nigrum.* Koratjokko 14. VIII. 1912.

Placosphaeria Bartsiae C. Mass. *Bartsia alpina.* Tarrekaise 18. VII. 1910; Njuonjes 4. VIII. 1912.

Rhabdospora Rhinanthi (Fr.) Oudem. *Pedicularis lapponica.* Njuonjes 16. VII. 1910.

Irgend eine auf dieser Pflanze vorkommende *Rhabdospora* ist bisher noch nicht beschrieben. Die von mir gefundene stimmt, soviel ich sehe, vollständig mit *Rh. Rhinanthi* überein und wird daher wenigstens präliminär zu dieser Art gestellt. Sie wurde sowohl auf den Laubblättern, den Stämmen und den Kelchen lebender Pflanzen wie auf abgestorbenen Resten von vorjährigen Pflanzen gefunden.

Zu den Sphaeropsidales sind ohne Zweifel drei auf *Rhodiola rosea, Veronica alpina* und *Trollius europaeus* eingesammelte Pilze zu rechnen, die nur in unreifem Zustand gefunden wurden und daher nicht bestimmt werden konnten. Die beiden ersten treten gleichartig auf, indem sie grössere Teile der Nährpflanze kräftig angreifen, die dadurch blau anlaufen. Der Pilz auf *Rhodiola* wurde am 30 juli 1912 auf dem Vuoka eingesammelt; der auf *Veronica* am $^{25}/_{7}$ 1912 bei Virijaure (Tokibucht), und der auf *Trollius* am $^{4}/_{8}$ 1912 bei Njuonjes.

Melanconiales.

Gloeosporium alpinum Sacc. *Arctostaphylos alpina.* Koratjokko 8. VII. 1912. Njåmilt 8. VIII. 1912.

? *Gloeosporium exobasidioides* Juel. *Arctostophylos uva ursi.* Njuonjes 20. VIII. 1912.

Hyphomycetes.

Bostrichonema alpestre Ces. *Polygonum viviparum.* Njuonjes 8. VII. 1909.

Didymaria didyma (Ung.) Schröt. *Aconitum Lycoctonum* Njuonjes VII. 1883 (Lgh.).

Ovularia Bartsiae (Johans.) Rostr. *Bartsia alpina.* Tarrekaise 18. VII. 1910; Tarraure 24. VII. 1910.

Ramularia Geranii silvatici Vestergr. *Geranium silvaticum.* Ziemlich häufig.

Ramularia Trollii (Jacz.) Iwanoff. *Trollius europaeus.* Njuonjes 9. VII. 1909.

Ramularia Valerianae (Speg.) Sacc. *Valeriana excelsa.* Njuonjes 20. VIII. 1912.

LITTERATUR.

FALCK, K., Bidrag till kännedomen om Härjedalens parasitsvampflora. Arkiv för Botanik. Bd. 12. N:o 5. Stockholm 1912.

HOLWAY, E. W. D., Notes on Uredineæ V. Mycologia. Vol. II. Newyork 1910.

JOHANSON, C. J., Peronosporeerna, Ustilagineerna och Uredineerna i Jämtlands och Härjedalens fjälltrakter. Botaniska Notiser 1886.

Juel, H. O., Meddelande vid Botaniska sektionens af Naturvetenskapliga studentsällskapet sammankomst den 30 nov. 1910. Svensk Botanisk Tidskrift 1911. Bd. 5, H. 1.

—»—; Beiträge zur Kenntnis der Gattungen Taphrina und Exobasidium. Svensk Botanisk Tidskrift 1912 Bd. 6, H. 3.

Lagerheim, G., Algologiska och Mykologiska anteckningar från en botanisk resa i Luleå Lappmark. Öfversikt af Kongl. Vetenskapsakademiens Förhandlingar 1884. N:o 1. Stockholm 1884.

Lagerheim, G., Ueber Uredineen mit variablem Pleomorfismus. Tromsö Museums Aarshefter. XVI. Tromsö 1894.

—»—, Verzeichnis von parasitischen Pilzen aus Södermanland und Bohuslän. Svensk Botanisk Tidskrift 1909. Bd. 3, H. 1.

Lindfors, Th., Einige Uredineen aus Lule Lappmark. Svensk Botanisk Tidskrift 1910. Bd. 4, H. 3.

Liro, J. I., Uredineæ Fennicæ. Bidrag till kännedom om Finlands natur och folk. H. 65. Helsingfors 1908.

Schröter, J., Ein Beitrag zur Kenntnis der nordischen Pilze. Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur im Jahre 1880. Breslau 1881.

Vleugel, J., Bidrag till kännedomen om Umeåtraktens svampflora. Svensk Botanisk Tidskrift 1908. Bd. 2, H. 3.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1913. Bd. 7, h. 1.

ZUR ENTWICKLUNGSGESCHICHTE VON BUTOMUS UMBELLATUS L.

VON

I. HOLMGREN

Mit Tafel 1.

Als ich im Herbst 1912 diese Untersuchung über *Butomus umbellatus* anfing, war es meine Absicht, eine so weit möglich vollständige Beschreibung sowohl der Embryologie als auch der zytologischen Vorgänge während des Reduktionsverlaufes in den Gonotokonten dieser Pflanze zu geben. Aus mehreren Gründen ist *Butomus* ein für eine solche Untersuchung geeignetes und interessantes Objekt. Abgesehen davon, dass diese Pflanze wegen der Menge von Samenanlagen, die sich in ihren Karpellen finden, aus reinem Bequemlichkeitsgesichtspunkt ein günstiges Material darbietet, ist sie sowohl rein embryologisch als auch zytologisch besonders einladend. Ersteres, weil *Butomus* zu den primitiven Monokotylen gehört, weshalb man hier durch embryologische Untersuchung vielleicht neue Anknüpfungspunkte an die Polycarpicae, die ja allgemein als der Ursprung der Helobien-Gruppe angesehen werden, ans Licht bringen könnte; wenn nicht könnte auch ein negatives Resultat wertvoll sein. Eine embryologische Untersuchung von *Butomus* ist zwar schon ausgeführt von Marshall Ward (25). Da seine Abhandlung aber schon 1880 erschien, dürfte denn doch wohl eine neue Untersuchung mit Hilfe der modernen Technik wohl berechtigt sein. Zytologisch aber

ist *Butomus* dadurch interessant, dass er zu denjenigen Pflanzen gehört, die Chromosomen von verschiedener Grösse besitzen und sich gerade dadurch als besonders lehrreiche Objekte erwiesen haben.

Leider fehlen in meinem Material einige Stadien der Reduktionsteilung, was mich verhindert, eine detaillirte zytologische Darstellung von *Butomus* zu geben; indem ich diesen Teil meiner ursprünglichen Aufgabe bis auf das nächste Jahr aufschiebe, gebe ich jetzt nur einige summarische Mitteilungen hierüber und beschränke mich somit hauptsächlich auf die Embryologie der Pflanze.

Das Material der vorliegenden Untersuchung ist teils von mir teils von Prof. Dr. O. Rosenberg eingesammelt, welch letzterer mir noch dazu einige schon von ihm hergestellte Präparate zur Verfügung gestellt hat. Ausserdem bin ich ihm für viele Ratschläge für die Bewerkstelligung meiner Untersuchung zu grossem Dank verpflichtet.

Zum Fixieren habe ich Flemmings Flüssigkeit, Zenkers Kaliumbichromat-Sublimat-Essigsäure und Carnoys Alkohol-Chloroform-Essigsäure benutzt. Die beiden erstgenannten haben sich als für die Plasmafixierung günstig erwiesen. Besonders war die Zenkersche Mischung wertvoll bei der Fixierung des Embryosackes in älteren Stadien und hat darüber sehr schöne Bilder geliefert. Für die Kernstudien war das leider allzu spärliche Carnoy-Material allein brauchbar. Die 4 bis 5 μ dicken Schnitte sind hauptsächlich mit Heidenhains Eisenhämatoxylinlösung gefärbt, einige andere Präparate nach der Flemmingschen Safranin-Gentianaviolett-Orange-Methode.

DIE ENTWICKLUNG DER POLLENKÖRNER.

In der Entwicklung der Gonotokonten ist zwischen den einzelnen Antheren derselben Blüte ein bestimmter Zeitunterschied vorhanden. Von den 9 Antheren sind die 6 äusseren regelmässig den inneren in der Entwicklung ein wenig voraus. Demnach können in den inneren Antheren noch frühe Diakinesstadien vorliegen, während die Entwicklung in den äusseren schon soweit fortgeschritten ist, dass die Tetradenteilung vollendet ist. Auch in demselben Antherenfach halten die Pollenmutterzellen in der Entwicklung nicht gleichen Schritt. Die im proximalen Abschnitt des Staubblattes liegenden Pollenmutterzellen

eilen den mehr distal liegenden voraus,[1]) weshalb man in demselben Pollensacke eine ununterbrochene Entwicklungsreihe verschiedener Stadien finden kann, z. B. vom Beginn der Diakinese bis zum Abschluss der ersten Teilung. *Butomus* ist folglich ein ausserordentlich geeignetes Objekt für zytologische Studien über die Entwicklung der Pollenmutterzellen. Aus oben erwähnten Gründen will ich hier nur ganz kurz die grossen Züge derselben erörtern.

In sehr jungen Staubblättern kann man das Archespor als eine Gruppe von Zellen unterscheiden, welche sich durch das lockere Chromatingerüst ihrer Kernen kennzeichnen. Sie differenzieren sich bald in die Pollenmutterzellen und eine Schicht von Tapetenzellen, welch letztere sich durch die grosse Lebhaftigheit auszeichnen, womit sie die Farbstoffe aufspeichern.[2]) Die Kerne der Pollenmutterzellen sind im Ruhestadium ziemlich chromatinreich. Das Chromatin ist in Form von Körnern und Flocken ganz gleichmässig über die achromatische Substanz verteilt, und man findet hier keine regelmässig auftretenden deutlichen Chromatinzentra, welche als Prochromosomen aufgefasst werden könnten (Fig. 1, Taf. I). Diese Kerne sind somit, wie die meisten der bisher untersuchten Monokotylen, zu dem sog. *Fritillaria*-Typus (Rosenberg 18) oder *Allium*-Typus (Lundegårdh 12) zu führen. Der Nucleolus hat eine annähernd zentrale Lage. Die Zellen sind von dichtem Zytoplasma angefüllt.

Beim Beginn der Prophase geht das bisher feinkörnige Chromatin in eine fädige Substanz über, welche anfangs das Kernlumen ganz erfüllt, sich allmählich aber in eine mehr oder weniger dicke, knäuelförmige Masse ansammelt, die der Kernmembran dicht anliegt. Dieses Synapsisstadium scheint sehr lange zu dauern. Schon vor dem Eintritt des Kerns in die Synapsis haben sich die Pollenmutterzellen voneinander getrennt, sich gerundet und im Innern des Pollensackes ein lockeres Gewebe gebildet. Fig. 2, Taf. I stellt den Kern in einem postsynaptischen Stadium dar. Ob die Fäden in der Präsynapsis parallel verlaufen, habe ich nicht mit Sicherheit

---

[1]) Vergl. Berghs: La formation des chromosomes hétérotypiques dans la sporogénèse végétale. La Cellule 1904.

[2]) Dass die Tapetenschicht oder wenigstens ein Teil derselben aus Zellen des sporogenen Gewebes stammen, ist schon vorher bei vielen Pflanzen bekannt und beschrieben (s. z. B. Coulter, The life-history of Ranunculus. Bot. Gaz. XXV). Auch in die Pollenmutterzellen eingesprengte Tapetenzellen, wie sie von Caldwell (Bot. Gaz. XXVII) bei *Lemna minor* beschrieben sind, habe ich bei *Butomus* beobachten können.

entscheiden können. Doch glaube ich mehrmals gesehen zu haben, dass es sich so verhalten mag. Auch habe ich mir keine bestimmte Auffassung darüber zu bilden vermocht, ob die Fäden in der Postsynapsis doppel sind oder nicht. Eine nähere Erörterung dieser Fragen hoffe ich in einer folgenden Arbeit vorlegen zu können.

In der Diakinese sind die Gemini von sehr verschiedener Länge (Fig. 3, Taf. I). Fig. 4, Taf. I zeigt die eben gebildete heterotypische Spindel, in deren Äquatorialplatte sich die Doppelchromosomen einordnen. In Fig. 5, Taf. I ist die erste Teilungsstufe der Tetradenbildung abgeschlossen; die beiden Tochterkerne sind schon ausgebildet, und im Äquator der Spindel scheint eine Zellwand angelegt. Die Tetradenbildung folgt somit bei *Butomus* der bei den Monokotylen allgemeinen Regel, dass eine Scheidewand unmittelbar nach der ersten Teilung entsteht, während die Wandbildung bei den Dikotylen bekanntlich erst nach der Entstehung sämtlicher vier Kerne einsetzt. In dem umgebenden Zytoplasma und unter den Fäden der Kernspindel tritt, besonders bei den mit der Flemmingschen Flüssigkeit fixierten Objekten, in der heterotypischen Teilung eine Menge »extranucleärer Nucleolen» auf.

Bei der zweiten Teilung legen sich die Spindeln meistens parallel (Fig. 6, Taf. I), wobei eine typische bilaterale Teilung stattfindet. Oft stellt sich aber die eine Spindel mehr oder weniger senkrecht zur anderen, wobei das Resultat auch eine bilaterale Teilung wird, das Bild aber nur drei Zellen aufweist. Eine grosse Menge Zählungen der Chromosomen in den Meta- und Telophasen der homöotypischen Teilung haben die Zahlen 11 oder 12 ergeben; die Zahl der kleinen Chromosomen lässt sich selbst in den Polansichten der Kernplatte nicht genau feststellen, da sie häufig aneinander kleben oder sich gegenseitig decken. Doch möchte ich mich eher für die Zahl 11 als für 12 entscheiden. Drei davon scheinen regelmässig besonders gross zu sein, mehr als doppelt so gross als die übrigen. Von den kleinen sind einige sehr kurz, annähernd punktförmig, andere von mittlerer Länge. Die Zahlverhältnisse der beiden letztgenannten Kategorien habe ich jedoch noch nicht mit Sicherheit feststellen können. Bei der Zählung der Chromosomen der vegetativen Kerne habe ich öfters die Zahl 22 erhalten, wovon etwa 6 den übrigen an Grösse überlegen waren. Fig. 7, Taf. I stellt eine Metaphase der zweiten Teilung dar, wo die Chromosomen gespalten sind. Wie diese Figur zeigt, ordnen sich die grossen Chromosomen ungefähr in die Äquatorialebene ein und sind annähernd radial geordnet.

Nach aussen sind sie keulenförmig angeschwollen, an ihren nach innen gekehrten Enden meistens etwas umgebogen. Eine derartige Orientierung der grossen Chromosomen ist auch mehrmals bei anderen Pflanzen mit Chromosomen von verschiedener Länge beobachtet worden. Strasburger (23) und K. Miyake (13) haben sie bei z. B. *Funckia* und Cl. Müller (15) bei Kernen in den Wurzelspitzen von *Yucca* beschrieben. Diese Orientierung scheint daher regelmässig bei Pflanzen mit verschiedener Chromosomengrösse vorzukommen.

In Fig. 8, Taf. I ist die Tetradenteilung vollendet. Die Zellen der Tetrade trennen sich bald voneinander und runden sich, während sich das Intin und das netzförmig skulptierte Exin allmählich ausbilden. Dabei dringt das aus den Tapetenzellen stammende Plasma und die darin eingemengten Kerne von allen Seiten zwischen die jungen Pollenkörner ein. Bei älteren Antheren findet man, noch bevor sich die Antheren geöffnet haben, in den Pollenkörnern sowohl den vegetativen als auch den generativen Kern (Fig. 10, Taf. I). Dieser ist kleiner als der ovale, oft etwas unregelmässig gestaltete vegetative Kern, kugelrund und mit einem bedeutend kleineren Nucleolus versehen; ausserdem ist er, wie es scheint, durch eine sehr feine Hautschicht gegen das umgebende Plasma abgegrenzt. Ob sich die generative Zelle bei *Butomus,* wie bei *Alisma, Sagittaria, Potamogeton* und anderen untersuchten Gattungen der Gruppe Helobiae, im Pollenkorn teilt, während dieses sich noch in der Anthere befindet, oder ob diese Teilung erst im Pollenschlauch nach der Keimung des Pollenkornes stattfindet, habe ich wegen mangelnden Materials nicht feststellen können.

DIE ENTWICKLUNG DES EMBRYOSACKES.

Die Megasporenbildung. Die Samenanlagen sind bei *Butomus* anatrop und nach dem sog. superfiziellen Typus angeordnet, d. h. sie sitzen gleichmässig über die innere Fläche der Karpellen verteilt und sind nicht an die grossen Gefässbündel gebunden. Ihr Vorkommen ist jedoch nur auf die beiden radialen Wände des Fruchtblattes beschränkt. In seiner oben erwähnten Arbeit hat Marshall Ward eine ausführliche Beschreibung über die allgemeine Entwicklung der Samenanlage geliefert. Nach seinen Beobachtungen, welche genau mit meinen eigenen übereinstimmen, fängt

die Samenanlage als ein Gewebehöcker an der Fruchtblattwand an. Dieser Höcker vergrössert sich, nimmt eine keulenförmige Gestalt an und wird allmählich immer mehr asymmetrisch, indem das innere Integument hervorzusprossen anfängt. In diesem Stadium ist die Samenanlage ein wenig nach oben gerichtet und derartig orientiert, dass die anatrope Umbiegung in der Vertikalebene verläuft. Später stellt sich die Samenanlage allmählich horizontal, und kurz nach der Tetradenbildung liegt auch die Umbiegung in der Horizontalebene. Die früheren Stadien schneidet man somit am zweckmässigsten durch Längsschnitte, die späteren durch Querschnitte. Wie M. Ward bemerkt, kommt es zuweilen vor, dass diese Umbiegung vollständig ausbleibt, weshalb man unter den anatropen Samenanlagen auch orthotrope antreffen kann, die auf langem Funiculus hervorragen, im übrigen aber von völlig normaler Beschaffenheit sind.

Die bisher untersuchten Gattungen der Gruppe Helobiae, die hier in Betracht kommen, sind mit Ausnahme von *Butomus: Alisma, Sagittaria, Limnocharis, Potamogeton, Ruppia, Zostera, Najas* und *Zannichellia*. Die sich auf diese Gattungen beziehende embryologische Literatur gibt zu erkennen, dass es in der Art und Weise, wie sich die Megasporenbildung bei dieser Gruppe vollzieht, erhebliche Unterschiede gibt. Schaffner (19) gibt demnach an, dass die Embryosackmutterzelle bei *Alisma* direkt zum Embryosack auswächst, und dasselbe findet man nach Hall (7) bei *Limnocharis*. Bei *Najas* und *Zannichellia* hat Campbell (1) dagegen für die Megasporen die Zahl 3 festgestellt. Bei der Gattung *Potamogeton* schwanken nach Wiegand (26) und Holferty (8) die Zahlen zwischen 3 und 4, während *Zostera* nach Rosenberg (16) und *Ruppia* nach Murbeck (14) vollständige Tetraden mit vier Zellen zu erzeugen scheinen.

Was *Butomus* betrifft, gestalten sich die Verhältnisse je nach den Umständen etwas verschieden. Die Megasporenbildung kann sich bald auf völlig normale Weise vollziehen, bald können dabei mehrere Unregelmässigkeiten auftreten. Wenn wir zuerst die normale Entwicklung berücksichtigen, verläuft sie kurz folgendermassen. In so jungen Samenanlagen, dass die Integumentbildung noch nicht eingetreten ist, sieht man meistens eine zentrale Zellreihe, die mit einer subepidermalen Zelle endet, welche als Archesporzelle anzusehen ist (Fig. 1). Diese unterscheidet sich von ihrer Umgebung durch ihre bedeutende Grösse und ihren grossen Kern, der sich durch seine für die Archesporzellen charakteristische Chromatinverteilung und seinen grossen Nucleolus kennzeichnet. Gleichzeitig mit

dem Hervorsprossen des inneren Integuments teilt sich diese Zelle in zwei, von denen die obere die Tapetenzelle, die untere die Embryosackmutterzelle ist (Fig. 2). Die Tapetenzelle kann sich bei *Butomus* verschieden entwickeln. Niemals erfährt sie eine perikline Teilung, und die bei vielen Pflanzen häufige Versenkung der Embryosackmutterzelle ins Nucellusgewebe durch Tapetenbildung kommt hier somit nie vor. Im Gegenteil, sie teilt sich immer antiklin wobei die Teilungen bisweilen nach der ersten Spaltung aufhören, meistens aber andauern, bis 3 oder 4 Zellen entstanden sind. Jedenfalls bildet sich hier nur eine einzige Schicht. Dagegen finden sich

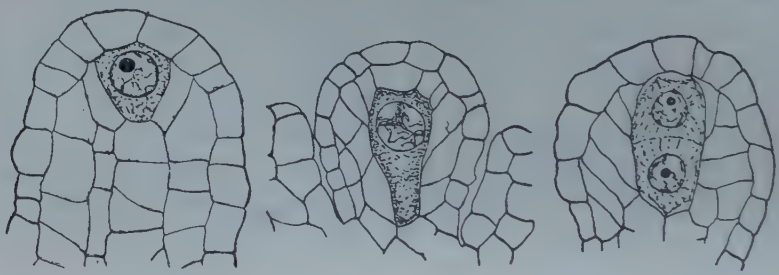


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Butomus umbellatus. 1. Junge Samenanlage mit einer zentralen, von einer einzigen subepidermalen Archesporzelle abgeschlossenen Zellreihe. 2. Embryosackmutterzelle nach der Abtrennung der Tapetenzelle. 3. Embryosackmutterzelle nach der heterotypischen Teilung; in diesem Falle keine Tapetenzelle gebildet. — Leitz Ok. II, hom. Imm. $^1/_{16}$.

bei *Zannichellia* nach Campbell (1) zwei, bei *Potamogeton foliosus* nach Wiegand (26) vier bis sechs Schichten von Tapetenzellen.

Bei *Butomus* kann die Absonderung der Tapetenzelle mitunter ganz ausbleiben. Ein solcher Fall ist in Fig. 3 abgebildet, wo die Embryosackmutterzelle, die hier die Reduktionsteilung schon beendet hat, direkt an der Epidermis anliegt. Bei *Limnocharis* schwindet nach Hall (7) die zwar angelegte, aber durch keine Wand von der Embryosackmutterzelle abgegrenzte Tapetenzelle dadurch, dass sie von der wachsenden Embryosackmutterzelle verdrängt wird. Ebenso gibt Schaffner (20) an, dass bei *Typha* die beiden Tapetenzellen, die durch die Spaltung der primären Zelle entstanden sind, auf ähnliche Weise verloren gehen. Um etwas Ähnliches scheint es sich bei *Butomus* aber nicht zu handeln, wenigstens habe ich von einer Tapetenzelle keine Reste beobachten können, weshalb ich es für wahrscheinlich halte, dass sie hier nie angelegt worden war. Indes ist das Fehlen der Tapetenzelle sehr selten, und derartige

Fälle müssen natürlich als ganz zufällige Anomalien angesehen werden.

Aus dem oben Angeführten geht hervor, dass die Tapetenzelle bei *Butomus* von sehr schwankender Natur ist, und ihr Variationsvermögen tritt noch schärfer dadurch hervor, dass sie bisweilen, wie unten gezeigt werden soll, sämtliche morphologische Eigenschaften einer Embryosackmutterzelle annehmen kann.

Während sich die eben erwähnten Teilungen der Tapetenzelle vollziehen, hat sich die darunterliegende Embryosackmutterzelle stark vergrössert, und eine Länge erreicht, welche die ursprüngliche um das 4- oder 5-fache überschreitet. Sie ist dicht von Zytoplasma

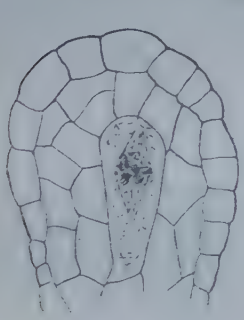


Fig. 4.

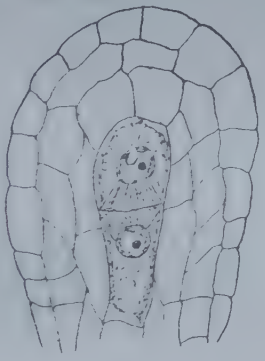


Fig. 5.

Fig. 6.

Butomus umbellatus. 4. Reduktionsteilung; die heterotypische Spindel. 5. Telophase der heterotypischen Teilung. 6. Die Spindeln der homöotypischen Teilung; die Wand zwischen den beiden Tochterzellen kaum angedeutet. — Leitz Ok. II, hom. Imm. 1/16.

gefüllt, und auch der Kern hat kolossale Dimensionen angenommen, was alles als etwas für die beginnende Reduktionsteilung Charakteristisches bekannt ist. Dieselbe findet gleichzeitig mit dem Auswachsen des äusseren Integuments statt. Die Einzelheiten der Reduktionsteilung habe ich nicht studieren können. Allem Anschein nach spielt sie sich hier auf dieselbe Weise wie in den Pollenmutterzellen ab. Man sieht auch hier im Ruhestadium des Kerns dieselbe Verteilung des Chromatins. Ein lange andauerndes, typisches Synapsisstadium ist vorhanden, worauf der Knäuel sich lockert und zur Bildung des Spirems schreitet. Die Spiremfäden verkürzen sich und erzeugen die Doppelchromosomen. Ihre Anzahl liess sich nicht feststellen, weil sie durch die Fixierung immer aneinander klebten, doch ist kein Grund zu bezweifeln, dass ihre Zahl hier dieselbe sei, wie bei den Pollenmutterzellen und dass eine echte Reduktionstei-

lung stattfinde. Die heterotypische Kernspindel wird immer in longitudinaler Richtung angelegt, und die Reduktionsteilung ergibt zwei hintereinander liegende Zellen (Fig. 4 und Fig. 5). Die Wand zwischen diesen beiden Zellen ist oft sehr schwach ausgebildet, was auch M. Ward hervorhebt. Manchmal erscheint sie erst sehr spät; demnach sieht man z. B. in Fig. 6 keine deutliche Wand, obwohl die Kerne sich schon in der zweiten Teilung befinden.

In der jetzt folgenden homöotypischen Teilungsstufe stellt sich die untere Spindel immer longitudinal. Die obere Spindel dagegen trifft man nur selten in dieser Weise orientiert, meistens nimmt sie zu der unteren eine mehr oder weniger schiefe Stellung ein (Fig. 6 u. Fig. 7). Daraus folgt, dass bei *Butomus* die Tetrade nur

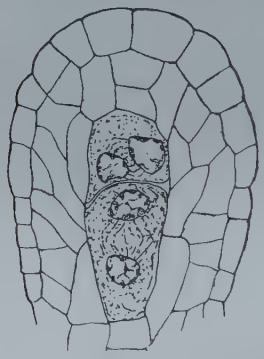


Fig. 7.

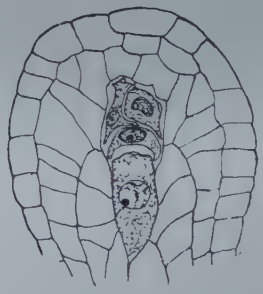


Fig. 8.

Butomus umbellatus. 7. Telophase der zweiten Stufe der Tetradenteilung. 8. Ausgebildete Tetrade. — Leitz Ok. II, hom. Imm. $^1/_{16}$.

selten aus vier hintereinander liegenden Zellen besteht. Meistens ist sie so, wie aus Fig. 8 hervorgeht, organisiert mit zwei unteren hintereinander und zwei oberen nebeneinander liegenden bezw. von einer schiefen Wand getrennten Zellen. Eine ähnliche Anordnung der Tetradenzellen beschreibt Holferty (8) bei *Potamogeton natans* und Murbeck (14) bei *Ruppia*. Unter den Dikotylen hat man solche Tetraden mehrmals beobachtet. Bei *Cynomorium* (Juel 9) und *Urtica* (Strasburger 24) scheint die obere Spindel sich konstant genau rechtwinklig gegen die untere einzustellen, während wir bei *Butomus* alle Übergänge von einer longitudinalen oberen (was jedoch selten vorkommt) bis zu einer annähernd transversalen Spindel finden. Dieser Umstand ist auch geeignet die Tatsache zu erklären, dass man bei *Butomus* häufig Tetraden mit nur drei Zellen findet,

die vierte kann dann in der Schnittebene liegen. Derartige Bilder haben M. Ward gewisse Zweifel über die Anzahl der Megasporen bei *Butomus* eingeflösst. Und in Coulter und Chamberlain, Morphology of Angiosperms, findet sich die Angabe, dass *Butomus* »three, sometimes four megaspors» hat, wofür auf Wards Abhandlung hingewiesen wird. Dass die Dreizahl überwiegend sei, scheint indessen nicht die Meinung Wards gewesen zu sein; über die Tetradenbildung sagt er nämlich a. a. O. S. 524: »But it may often occur (perhaps always)[1]) that the cell first cut off (von der Embryosackmutterzelle) becomes divided by a perpendicular wall into two.» Soviel lässt sich wenigstens mit Sicherheit feststellen, dass bei *Butomus* die Dreizahl der Megasporen viel seltener als die Vierzahl ist, und es ist wahrscheinlich, dass wir bei dieser Art immer eine vollzählige Tetrade haben; wenigstens habe ich in keinem einzigen Schnitte, wo drei Megasporen vorkamen, es für ausgeschlossen halten können, dass die vierte vor oder hinter denselben liegen könne, obwohl sie in den nebenliegenden Schnitten nicht wiederzufinden war.

Kehren wir nun, um die vom gewöhnlichen Schema abweichenden Erscheinungen der Megasporenbildung zu untersuchen, zum Archesporstadium der Samenanlagen zurück! Bei diesen jungen Samenanlagen habe ich überaus häufig ein Nucellusgewebe beobachtet, das sich von dem typischen erheblich unterscheidet. In diesen Samenanlagen ist die sonstige zentrale Zellreihe, die mit der Archesporzelle endet, verwischt. Dafür hat sich aber ein Archesporium von zwei oder mehreren Zellen entwickelt. Fig. 9 zeigt einen solchen Fall, wo wir es wahrscheinlich mit nicht weniger als vier potentiellen Archesporzellen zu tun haben, welche sich von den umgebenden, ganz vegetativen Zellen durch ihre Grösse und durch ihre Kerne unterscheiden. Von diesen vieren ist vielleicht die oben rechts liegende diejenige, die zur Embryosackmutterzelle prädestiniert ist. Ein Archesporium, das in seiner Zusammensetzung diesen sehr gleicht, hat Lagerberg (10) in seiner Abhandlung über *Adoxa Moschatellina* abgezeichnet. Er beschreibt es folgendermassen S. 14: »Doch trifft es bisweilen zu, dass man unter der definitiven Archesporzelle ein wenigzelliges Gewebe findet, das sich durch die auffallende Grösse und die lockere Chromatinstruktur der Kerne von den umgebenden vegetativen Kernen unterscheidet (Textfig. 8). Ohnedies zeichnet sich diese Zellgruppe durch reich-

[1]) Von mir gesperrt.

licheres und dichteres Plasma aus und macht vollkommen den Eindruck eines vielzelligen Archespors. Ähnliche Gebilde müssen sicherlich als Rückschläge angesehen werden, und dass es sich wirklich um überzählige Archesporzellen in solchen Fällen handelt, wird dadurch erwiesen, dass dieselben sich auf eine Weise weiterentwickeln können, die manchmal mit der der normalen Archesporzellen genau übereinstimmt.» So viele wie vier Archesporzellen sieht man jedoch nur selten bei *Butomus*. Dagegen sind die zweizelligen Archesporen in den jungen Samenanlagen eine überaus häufige Erscheinung. Diese zwei Zellen zeigen gewöhnlich beide eine Neigung, sich weiter zu entwickeln. Das wird aus dem in der Fig. 10 dargestellten Falle ersichtlich. Im allgemeinen dürften die beiden Em-

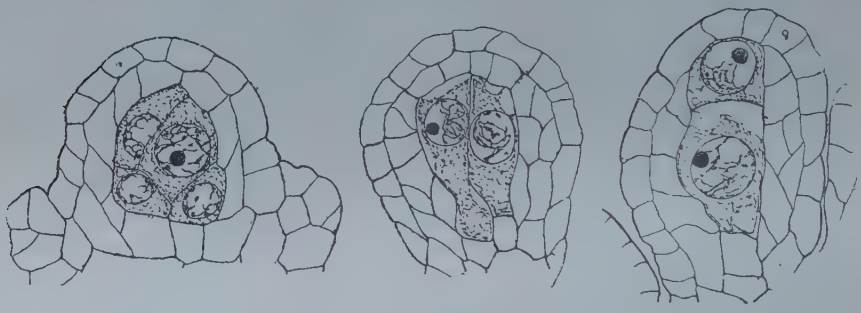


Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11.

Butomus umbellatus. 9. Junge Samenanlage mit mehrzelligem Archespor. 10. Nucellusscheitel mit zwei nebeneinander liegenden Embryosackmutterzellen. 11. Zwei in einer Reihe liegende Embryosackmutterzellen. — Leitz Ok. II, hom. Imm. $^1/_{16}$.

bryosackmutterzellen in der Entwicklung nicht gleichen Schritt halten. Die eine bleibt gewöhnlich ein wenig zurück und läuft dadurch Gefahr, von der anderen verdrängt zu werden. In der Fig. 12 sehen wir ein Stadium, wo sich die eine Embryosackmutterzelle in der Reduktionsteilung befindet, während die andere dieselbe schon beendigt hat. Bilder mit zwei nebeneinander liegenden, gleichmässig gut ausgebildeten Tetraden, wie sie die Fig. 13 zeigt, sind jedoch nicht allzu selten. In der Figur sind in der linken Tetrade nur drei Zellen zu sehen, was wahrscheinlich davon abhängt, dass die vierte in der Ebene des Schnittes lag. Nie habe ich beobachtet, dass diese Doppelheit der embryosackbildenden Elemente über das Tetradenstadium hinaus dauert; zwei Embryosäcke haben sich somit in meinen Präparaten nie gezeigt.

Etwas anders stellt sich die Sache, wenn sich anstatt der Tapetenzelle eine überzählige Archesporzelle bildet, die samt der definitiven zu einer Embryosackmutterzelle auswächst. Diese kommen dann hintereinander zu liegen. Ein solcher Fall ist in der Fig. 11 dargestellt, und ähnliche Bilder kommen in meinen Präparaten gleichzeitig mit denen, die zwei nebeneinander liegende Embryosackmutterzellen zeigen, allgemein vor. Wenn die Embryosackmutterzellen hintereinander liegen, ist das Schicksal der oberen voraus bestimmt. Sie wird sehr schnell und leicht von der ordentlichen Mutterzelle distanziert, die den Vorteil der unteren Lage und hier-

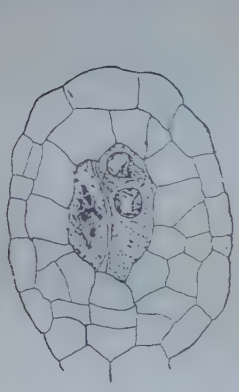


Fig. 12.

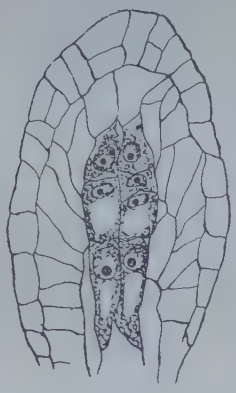


Fig. 13.

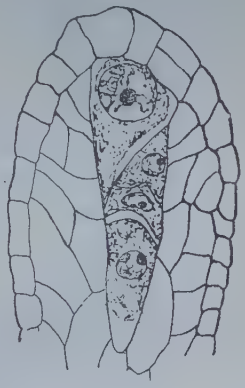


Fig. 14.

Butomus umbellatus. 12. Zwei nebeneinander liegende Embryosackmutterzellen; die linke von der rechten in der Entwicklung ein wenig distanziert. 13. Zwei Tetraden nebeneinander, die linke nur drei Zellen zeigend. 14. Anstatt der Tapetenzelle ist eine Embryosackmutterzelle gebildet, die von der eigentlichen Tetrade verdrängt wird. — Leitz Ok. II, hom. Imm. $^1/_{16}$.

mit die bessere Gelegenheit hat, die von der Chalazaregion kommende Nahrungszufuhr auszubeuten. Wenn die Zellen nebeneinander liegen, sind sie ja in dieser Hinsicht gleichgestellt. Auch habe ich nie gesehen, dass die obere Zelle eine Tetrade erzeugte. Sie scheint sogar nicht über das Embryosackmutterzellstadium hinaus zu kommen, sondern wird bald, wie aus Fig. 14 ersichtlich, durch die von unten kommende Tetrade verdrängt.

Dass eine Tapetenzelle auf diese Weise gegen eine Archesporzelle ausgewechselt wird, ist eine bei den Pflanzen selten erwähnte Erscheinung. In seiner Abhandlung über *Ruppia* lenkt Murbeck die Aufmerksamkeit auf einen ähnlichen Fall, der bei dieser Pflanze

als Anomalie vorkam. Dieselbe dürfte nach Murbeck dadurch hervorgerufen worden sein, dass die Wand, welche die hypodermale Archesporzelle in zwei teilte, sich nicht wie gewöhnlich periklin, sondern fast ganz antiklin gestellt hatte. Ob die Richtung der Wand diese Erscheinung bei *Ruppia* hat bewirken können, ist wohl nicht ganz sicher. Bei *Butomus* ist die Erscheinung nur als eine Modifikation des mehrzelligen Archespors aufzufassen.

Diese Abweichungen von der normalen Entwicklung scheinen mir von einer gewissen Bedeutung für unsere Auffassung von *Butomus* zu sein, doch möchten wir, ehe wir uns auf eine Erörterung der damit zusammenhängenden Fragen einlassen, zuerst die embryologische Darstellung beenden.

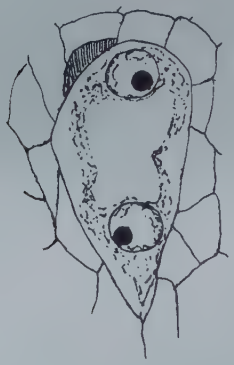


Fig. 15.

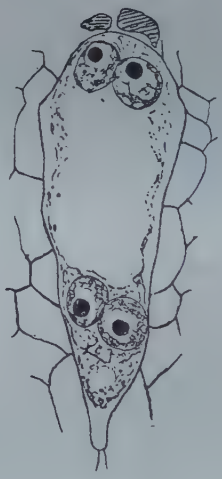


Fig. 16.

Butomus umbellatus. 15. Embryosack im Zweikernstadium. 16. Derselbe im Vierkernstadium; die schraffierten Partien Reste der verdrängten Tetradenzellen. — Leitz Ok. II, hom. Imm. 1/16.

Der Embryosack. Von den vier Megasporen ist es die unterste, welche den Embryosack erzeugt. In der Fig. 15 hat der primäre Embryosackkern sich in zwei geteilt; Fig. 16 stellt ein Vierkernstadium dar und Fig. 17 ein Achtkernstadium. Während dieses letztgenannten Stadiums hat der Embryosack schon dieselbe Gestalt anzunehmen angefangen, welche ihn als völlig ausgebildet charakterisiert. Besonders hat der obere Abschnitt an Umfang zugenommen und einen grossen Teil des umgebenden Nucellusgewebes des-

organisiert, während die Antipodenregion in der Entwicklung zurückgeblieben ist und einer haustorialen Ausstülpung ähnelt. Die Zellen, die um diesen unteren Teil liegen, sind langgestreckt und nehmen eine strahlenförmige Anordnung an. Von den vier oberen Kernen in der Fig. 17 erzeugen drei auf gewöhnliche Weise den Eiapparat. Der vierte Kern wandert nach unten, von wo ein entsprechender Kern der unteren Gruppe ihm entgegenkommt. Diese beiden Polkerne liegen ziemlich lange nebeneinander, ohne zu verschmelzen. Ehe die Befruchtung stattfindet, haben sie sich jedoch zu einem

Fig. 17. Fig. 18. Fig. 19.

Butomus umbellatus. 17. Embryosack im Achtkernstadium. 18. Völlig ausgebildeter Embryosack; die beiden Polkerne zum sekundären Embryosackkern vereinigt. 19. Erste Teilung des befruchteten Eies; der Endospermkern hat sich schon zweimal geteilt; bei der ersten Teilung ist eine Zellwand ausgebildet, die den Embryosack in einen oberen und einen unteren Abschnitt zerlegt. — Leitz Ok. II, hom. Imm. $^1/_{16}$.

grossen sekundären Embryosackkern mit anfangs zwei Nucleolen vereinigt, die später zu einem einzigen sehr grossen verschmelzen. Fig. 18 zeigt den fertiggebildeten Embryosack. In dem mikropylaren Abschnitt sind die Eizelle und die zwei birnförmigen Synergiden, welche eine grosse Vakuole bald über, bald unter dem Kern besitzen, zu sehen. In dem oberen, schnabelähnlichen Teil der Synergiden tritt die sog. filiforme Struktur deutlich hervor. Dieser eigentümliche Fadenapparat ist von Habermann (6) eingehend stu-

diert worden, und er ist dabei zu der von Strasburger (22) schon vorher ausgesprochenen Meinung gelangt, dass diese Streifung die Bahnen der innerhalb der Synergiden auszuscheidenden Substanz andeutet. Gegen diese Meinung hat sich neuerdings Frisendahl (4, S. 41) ausgesprochen. Er hat bei *Myricaria* gefunden, dass der Fadenapparat nur dann erscheint, wenn das obere Ende zu einer schnabelähnlichen Spitze zusammengedrückt ist. »Ist der obere Teil breiter und abgerundeter, fehlt der Fadenapparat.» Daher erklärt er seine Entstehung nur durch die mechanische Streckung und Zusammendrückung des oberen Endes der Synergiden. Ähnliche Beobachtungen wie Frisendahl an *Myricaria* habe ich zwar auch an *Butomus* gemacht, doch kann ich mich seiner Ansicht, was meine Pflanze betrifft, nicht ohne weiteres anschliessen, da ich nicht vollkommen im klaren bin, ob es sich hier nicht um einen kleinen Altersunterschied der Synergiden handelt, da es die jüngeren Synergiden sind, denen Schnabel und Streifung fehlen. In Wards Figuren liegen die Antipodenkerne in einer gemeinsamen Plasmapartie dicht aneinander gerückt. Es scheint auch Wards Ansicht zu sein, dass sich bei *Butomus* keine getrennten Antipodenzellen bildeten. Diese werden aber in der Tat erzeugt, doch scheinen die Stadien Wards nicht alt genug gewesen zu sein, um dies zu zeigen. Denn die Antipodenkerne liegen zuerst ziemlich lange in der gemeinsamen Plasmamasse und können darin auch noch eine Zeitlang nach der Absonderung der Eizelle und der Synergiden bleiben. Früher oder später, unter allen Umständen aber noch vor der Befruchtung, sammeln sich um die Antipodenkerne bestimmte Plasmapartien an, die allmählich aus einer Hautschicht sich absondern, die anfangs schwach ist, später aber mit derselben Sichtbarkeit wie die des Eiapparats hervortritt.

In der Anzahl der Antipoden ist Ward ein wenig unentschieden. Er sagt a. a. O. S. 526: »Even in Pl. XIX fig. 9, the best instance of three of these 'antipodal cells' I have obtained, the third nucleus is very faintly marked off from the mass of protoplasm in which all are imbedded; and consideration renders it probable that the completion of the division into four is not necessary; and it is possible that in Pl. XIX figs. 7 and 8 only one antipode remains.» In meinem Material habe ich immer drei gleich gut entwickelte Antipodenkerne gefunden. Dass eine Reduktion der Antipodenzahl bei *Butomus* stattfinden könnte, ist ja dadurch nicht ausgeschlossen. Bei der Butomazeen-Gattung *Limnocharis* bricht nach Hall (a. a.

O. S. 215) die Entwicklung der Antipodenregion sehr früh ab. Denn der antipodale, durch die Teilung des primären Embryosackkerns (hier = des Embryosackmutterzellkerns) entstandene Kern teilt sich nicht weiter und verhält sich während der ganzen folgenden Entwicklung untätig.

Die Endospermbildung. Kurz vor der Befruchtung entsteht an der Basis des Funiculus eine Wucherung, die an Grösse zunimmt und schliesslich der Mikropyle anliegt. Diese Wucherung ermöglicht es dem Pollenschlauch, ohne Umwege bis zum Embryosack vorzudringen.

Die Endospermbildung setzt bei *Butomus* unmittelbar nach der Befruchtung und immer noch kurz vor der ersten Teilung des Eies ein. Der primäre Endospermkern befindet sich während seiner ersten Teilung kurz unterhalb der Mitte des Embryosackes. Die Teilung verläuft in longitudinaler Richtung; zwischen den beiden Tochterkernen entsteht eine Wand, die den Embryosack in einen grösseren oberen und einen kleineren unteren Abschnitt zerlegt (Fig. 19). Ich habe nie beobachtet, dass der so abgetrennte untere Endospermkern während der folgenden Entwicklung irgend eine Teilung erführe, wenigstens kann man noch in Stadien, die ein mehrzelliges Embryo aufweisen, diesen Kern als einen grossen und stark gefärbten Körper in dem basalen Teile des Embryosackes wiederfinden.

Der obere Kern teilt sich dagegen sofort in transversaler Richtung (Fig. 19), und durch wiederholte Teilungen entstehen allmählich in dem oberen Abschnitt, auf den sich die Endospermbildung also beschränkt, mehrere Kerne, die sich in dem Wandplasma verteilen. Eine kräftigere Endospermbildung findet jedoch bei *Butomus* nicht statt, und man findet noch in den ziemlich weit vorgerückten Stadien der Embryobildung nur einzelne Kerne frei im Wandplasma liegen.

Butomus scheint demnach in dieser Hinsicht mit dem, was vorher von der Helobien-Gruppe bekannt ist, übereinzustimmen. Diese Gruppe ist ja durch ihre schwache Endospermbildung gekennzeichnet. Die Zerlegung des Embryosackes bei der Teilung des primären Endospermkerns ist ja auch bei *Sagittaria* von Schaffner (21, S. 260) und später bei *Ruppia* von Murbeck (14, S. 10) besprochen. Derselbe Vorgang spielt sich auch bei *Limnocharis* ab (Hall a. a. O. S. 216), die jedoch eine Ausnahme von der in der

Gruppe gewöhnlichen Regel insofern macht, als sie ein echtes Endosperm entwickelt. Auch bei *Potamogeton natans* findet man nach Holferty (a. a. O. S. 345) eine Andeutung von ähnlichen Erscheinungen wie bei *Butomus*, da alle Endospermkerne aus dem oberen Tochterkern des primären Endospermkernes zu stammen scheinen. Doch wird der Embryosack hier von keiner Wand zerlegt.

Die späteren Entwicklungsstadien des Embryos habe ich bei *Butomus* noch nicht studiert. So weit ich seiner Entwicklung gefolgt bin, hat es jedoch eine genaue Übereinstimmung mit dem von Schaffner beschriebenen *Sagittaria*-Embryo gezeigt.

*

Unter den bei *Butomus* auftretenden Abweichungen von dem normalen Entwicklungsverlauf ist die Erscheinung des mehrzelligen Archespors ohne Zweifel die auffallendste. Wie sie aufgefasst werden soll, ist eine Frage, die verschieden beantwortet werden kann. Der embryologischen Literatur nach zu urteilen, ist das mehrzellige Archespor eine bei den Monokotylen sehr seltene Erscheinung. Der erste, der einen solchen Fall beschrieben hat, ist Guignard (5), der 1882 das Vorkommen von zwei Archesporzellen bei *Ornithogalum pyrenaicum* entdeckte. Von diesen überschreitet aber nur eine das Archesporstadium. Ob wir auch in der Gattung *Lilium* Beispiele von mehrzelligen Archesporen haben, scheint etwas unklar zu sein (vergl. Coulter und Chamberlain a. a. O. S. 61). In Wards Abhandlung findet sich gar keine Spur eines solchen bei *Butomus*. Man könnte deswegen meinen, dass diese Eigentümlichkeiten bei *Butomus* nur Anomalien seien, wie sie bei jeder Pflanze vorkommen können. Um Anomalien kann es sich jedoch hier nicht gut handeln, denn die treten nicht in derselben Häufigkeit auf wie diese Gebilde bei *Butomus*. Vielmehr scheinen mir die Umstände anzudeuten, dass *Butomus* sich in einer Periode des Übergangs aus einem Stadium mit mehrzelligem in ein anderes mit einzelligem Archespor befindet; das massenhafte Auftreten des ersteren wäre somit als häufige Rückschläge auf alte Verhältnisse zu betrachten. Ist diese Auffassung zutreffend, könnte das mehrzellige Archespor bei *Butomus* von gewissem systematischen Wert sein. Wie bekannt, sind ja die Helobien die unter den Monokotylen primitivste Gruppe und werden als eine Annäherung an die

Dikotylen und zwar an die Polycarpicae angesehen. Die Umstände, welche die Aufstellung dieser Theorie veranlasst haben, sind so oft auseinandergesetzt worden und so allbekannt, dass ich hier auf die nähere Erörterung verzichten kann. Ich will nur darauf aufmerksam machen, dass Delpino (3) 1896 grade *Butomus umbellatus* als das äusserste Verbindungsglied zwischen diesen beiden Gruppen bezeichnet hat. Und Lotsy (11) sagt S. 631 in seinen Vorträgen über botanische Stammesgeschichte, in denen er die Helobienreihe mit den Alismatazeen beginnt, dass es unter den Butomaceae Formen gibt, die vielleicht noch primitiver als die Alismataceae sind (zu diesen zählt er jedoch nicht *Butomus*). Wie dem auch sei, zeigen die Butomaceae mehrere gute Übereinstimmungen mit den Ranunculazeen und den Nymphaeazeen. Und da das mehrzellige Archesporium bei den Ranunculazeen eine überaus häufige Erscheinung, ja beinahe ein Charakteristikum ist, wird die Übereinstimmung zwischen diesen und *Butomus* noch auffallender. Ferner ist auch die Teilung des Embryosackes bei der Endospermbildung eine Erscheinung, die wir bei den Nymphaeazeen wiederfinden. Letztere ist aber, wie Coulter und Chamberlain betonen, keineswegs auf niedere Monokotylen beschränkt, im Gegenteil, sie ist bei den Dikotylen häufig; und was das mehrzellige Archespor betrifft, tritt ein solches oft auch bei weit verschiedenen Pflanzengruppen sporadisch auf, weshalb man diesen Umständen keinen allzu grossen Wert beimessen darf. Als irgendwie bindende phylogenetische Beweise dürfen diese Übereinstimmungen der Butomazeen und der Polycarpicae unter keinen Umständen aufgefasst werden. So viel dürfte man doch wohl mit Sicherheit behaupten können, dass das Vorkommen des mehrzelligen Archespors bei *Butomus* dazu beiträgt, unsere bisherige Auffassung von der Abstammung der niederen Monokotylen zu stärken.

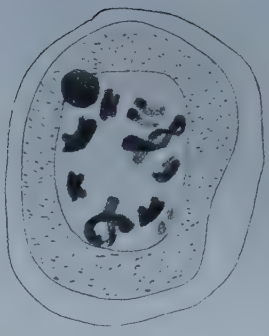
VERZEICHNIS DER ZITIERTEN LITERATUR.

1. Campbell, D. H., The Morphology of Naias and Zannichellia. Proc. Calif. Acad. Sci. III. 1, 1897.
2. Coulter and Chamberlain, Morphology of Angiosperms. New-York 1903.

3. Delpino, F., Applicazione de nuovi criterii per la classificazione della piante. Mem. Real. Accad. Sci. Bologna V. 6, 1896. Bespr. im Bot. Centralbl. 67, 1896.
4. Frisendahl, A., Cytologische und entwicklungsgeschichtliche Studien an Myricaria germanica Desv. Kungl. Sv. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 48, n:o 7, 1912.
5. Guignard, L., Recherches sur le sac embryonnaire des Phanérogames Angiospermes. Ann. Sci. Nat. Bot. VI : 13, 1882.
6. Habermann, A., Der Fadenapparat in den Synergiden der Angiospermen. Beih. z. Bot. Centralbl. 201, 1906.
7. Hall, J. G., An embryological study of Limnocharis emarginata. Bot. Gaz. 33, 1902.
8. Holferty, G. M., Ovule and embryo of Potamogeton natans. Bot. Gaz. 31, 1901.
9. Juel, H. O., Zur Entwicklungsgeschichte des Samens von Cynomorium. Beih. z. Bot. Centralbl. 13, 1902.
10. Lagerberg, T., Studien über die Entwicklungsgeschichte und systematische Stellung von Adoxa moschatellina L. Kungl. Sv. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 44, N:o 4, 1909.
11. Lotzy, J. P., Vorträge über botanische Stammesgeschichte. Bd. III, 1, Jena 1911.
12. Lundegårdh, H., Die Morphologie des Kerns und der Teilungsvorgänge bei höheren Organismen. Arkiv för Bot. Bd. 12, N:o 8. Stockholm 1912.
13. Miyake, K., Über Reduktionsteilung in den Pollenmutterzellen einiger Monokotylen. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd XLII, 1905.
14. Murbeck, Sv., Über die Embryologie von Ruppia rostellata Koch. Kungl. Sv. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 36. N:o 5, 1902.
15. Müller, H. A. Cl., Über karyokinetische Bilder in den Wurzelspitzen von Yucca. Jahrb. f. wiss. Bot., Bd XLVII, 1910.
16. —»— Kernstudien an Pflanzen. Arch. f. Zellforsch. Bd VIII. 1911.
17. Rosenberg, O., Über die Embryologie von Zostera marina. Bih. t. Sv. Vetensk. Akad. Handl. Bd. 27: 3, N:o 6, 1901.
18. —»— Über die Individualität der Chromosomen im Pflanzenreich. Flora 93, 1904.
19. Schaffner, J. H., The embryosac of Alisma Plantago. Bot. Gaz. 21, 1896.
20. —»— The development of the stamens and carpels of Typha latifolia. Bot. Gaz. 24, 1897.
21. —»— Contribution to the life history of Sagittaria variabilis. Bot. Gaz. 23, 1897.
22. Strasburger, E., Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen. Jena 1884.
23. —»— Typische und allotypische Kernteilung. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XLII, 1905.
24. —»— Sexuelle und apogame Fortpflanzung bei Urticaceen. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd XLVII, 1910.

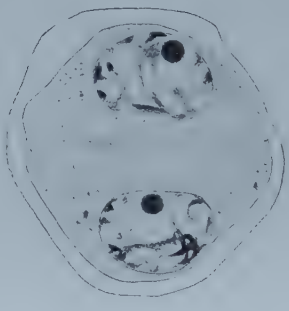
1

2

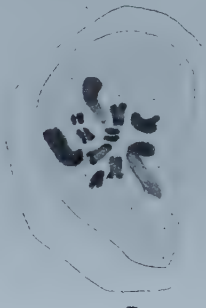


3

4

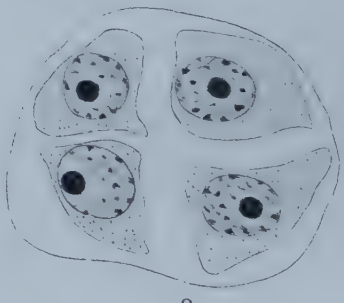


5



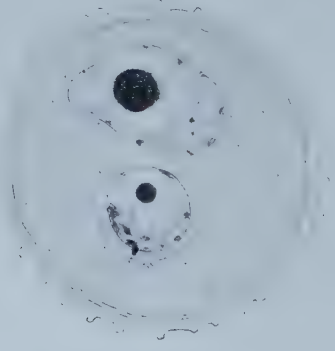
7

6



8

9



10

I. Holmgren del.

Cederquists Graf. A.-B., Sthlm.

25. Ward, H. Marshall, A contribution to our knowledge of the embryosac in Angiosperms. Journ. Linn. Soc. Bot. London, 17, 1880.
26. Wiegand, K. M., The development of the embryosac in some monocotyledonous plants. Bot. Gaz. 30, 1900.

ERKLÄRUNG DER TAFEL I.

Butomus umbellatus.

Die Figuren sind sämtlich mit Hilfe der Abbeschen Zeichenkamera unter Benutzung von Leitz' hom. Imm. $\frac{1}{16}$ und Komp. Okular 8 von Zeiss gezeichnet.

Fig. 1. Pollenmutterzelle mit ruhendem Kern.
» 2. Auflockerung des Synapsisknäuels im Kern einer Pollenmutterzelle.
» 3. Pollenmutterzelle mit dem Kern im Diakinesstadium (nicht alle Chromosomen eingezeichnet).
» 4. Pollenmutterzelle mit der heterotypischen Spindel; die Chromosomen ordnen sich in die Äquatorialplatte ein.
» 5. Erste Teilungsstufe der Pollenmutterzelle abgeschlossen. Die Wandbildung hat stattgefunden.
» 6. Zweite Teilungsstufe. Die Chromosomen ordnen sich in die Äquatorialplatte ein.
» 7. Metaphase der zweiten Teilungsstufe. Die 11 Chromosomen gespalten.
» 8. Tetrade, durch bilaterale Teilung entstanden.
» 9. Junges, einkerniges Pollenkorn.
» 10. Fertiges Pollenkorn mit einem grossen vegetativen und einem kleineren generativen Kern.

SMÄRRE MEDDELANDEN

Föreningens medlemmar uppmanas att till denna afdelning insända meddelanden om märkligare växtfynd o. dyl.

Bemerkungen über Uromyces ambiguus (DC.) Lév.

Im Juni 1910 fand ich bei Fole kyrka auf Gotland eine Rostart, die auf *Allium ursinum* Uredo- und Teleutosporen ausbildete. Auf demselben Standort wuchs auch *Allium Scorodoprasum*, das gleichfalls von einem Rostpilz angegriffen war, der mit dem erstgenannten fast vollständig übereinstimmte. Indessen waren auf *Allium ursinum* die Sporenhaufen in einer ausserordentlich charakteristischen Art angeordnet. Ein kleiner Uredohaufen nahm nämlich in der Regel die Mitte eines blassen Blattflecks ein, während die Teleutohaufen am Rande desselben zu einem geschlossenen Kranz zusammenflossen. Eine solche Anordnung habe ich auf *Allium Scorodoprasum* nie beobachten können. Da diese Verschiedenheit zwischen den beiden Formen sehr wohl auf der Beschaffenheit der Nährpflanze beruhen kann, glaube ich beide zu derselben Art rechnen zu sollen, bis Kulturversuche diese Frage endgültig beantwortet haben.

Der Pilz ist nach meiner Meinung *Uromyces ambiguus* (DC.) Lév. zu benennen; bisher ist sein Vorkommen auf *Allium rotundum*, *Schoenoprasum*, *Scorodoprasum* und *sphaerocephalum* konstatiert. Betreffs der Abgrenzung dieser Art gegen *Puccinia Porri* (Sow.) Wint. sind indessen die Ansichten geteilt. Mehrere Forscher, wie P. und H. Sydow (Monogr. Uredin. II, p. 263), Schroeter (Cohns Krypt.-Fl. von Schlesien III: 1, p. 307), Liro (Uredineae fennicae, p. 73 und andere, stellen alle die in Rede stehenden Pilze, in deren Wintersporenlager zweizellige Sporen gefunden wurden, zu *Puccinia Porri*. Indessen scheint schon lange die Ansicht verbreitet gewesen, dass auch in den Lagern von *Uromyces ambiguus* einzelne zweizellige Sporen vorkommen. Im Druck wurde diese Ansicht von Bubák (Die Pilze Böhmens I, p. 47. Archiv für die naturwiss. Durchforsch. von Böhmen Bd XIII, n:o 5, Prag 1908) vertreten, und auch Vestergren hat in seinem Exsiccatwerke Micromycetes rariores selecti bei n:o 795 b eine dahingehende Bemerkung gemacht. In meinem Material kamen einzelne zweizellige Sporen vor; jedoch überschritt ihre Anzahl in keinem Präparat 1 %, und in vielen Präparaten

fehlten sie gänzlich. Um die Art bestimmen zu können, nahm ich nun meine Zuflucht zu den im botanischen Institut der Universität Uppsala zugänglichen Exsiccatwerken. Bei der Untersuchung derselben gelang es mir, in sämtlichen untersuchten Nummern die Anwesenheit von einzelnen zweizelligen Sporen zu konstatieren. Es waren dies die Nummern 201, 1202, 1203 in SYDOWS Uredineen und 795 a und b in VESTERGRENS Micromycetes rariores selecti. Ich glaube also zu der Annahme berechtigt zu sein, dass zweizellige Sporen bei *Uromyces ambiguus* typisch vorkommen, obwohl sie wegen ihrer geringen Anzahl meist übersehen worden sind.

Ausser vollkommen typischen zweizelligen Sporen fand ich bei meiner Untersuchung mehrere Übergangsformen zu den einzelligen Sporenformen (vgl. die Figur). Die erste Tendenz zur Reduktion der untern Zelle zeigt sich

Teleutosporen von *Uromyces ambiguus*. Vergr. 550.

darin, dass die Wand derselben dünner wird und der Inhalt eine lichtere Farbe annimmt. In der nächsten Stufe ist die untere Zelle vollkommen farb- und inhaltslos und ihre Wand ebenso dünn, wie die des Stieles. Sie ist jedoch noch durch eine Querwand von dem letzteren getrennt. Schliesslich fehlt bei den meisten Sporen die untere Zelle völlig, wodurch die einzellige Sporenform erreicht ist; der Stiel ist bei dieser unmittelbar unter der Spore bisweilen stark, oft aber nur unbedeutend oder garnicht erweitert.

Es erübrigt noch, die Frage zu beantworten, ob *Puccinia Porri* und *Uromyces ambiguus* wirklich verschiedene Arten sind. Ich zögere nicht, mit Ja zu antworten. Soviel ich sehen kann, beträgt nämlich die Anzahl der zweizelligen Sporen bei *Uromyces ambiguus* höchstens 1 %, bei *Puccinia Porri* dagegen wenigstens 50 %. Bei *Puccinia Porri* bricht ausserdem der Sporenstiel ausserordentlich leicht unterhalb der Spore ab, was bei *Uromyces ambiguus* nicht der Fall ist. Aus diesem Grunde habe ich auch bei *Puccinia Porri* Übergangsformen wie die oben erwähnten nicht wahrnehmen können.

Thore Lindfors.

Malme, Lichenes suecici exsiccati.

Af detta exsickatverk hafva nyss utkommit faskiklarna XI och XII, innehållande 50 nummer:

251) *Cladonia rangiferina* (L.) Weber, 252) *Cl. rangiformis* Hoffm. *α pungens* (Ach.) Wainio, 253) *Gyrophora arctica* Ach., 254) *Nephroma arcticum* (L.) Fr., 255) *N. resupinatum* (L.) Ach., 256) *N. lævigatum* Ach., 257) *N. parile* Ach., 258) *Alectoria ochroleuca* (Ehrh.) Nyl., 259) *A. sarmentosa* Ach., 260) *A. divergens* (Ach.) Nyl., 261) *A. implexa* (Ach.) Nyl., 262) *Cornicularia tristis* (Web.) Ach., 263) *Cetraria Delisei* (Bory) Th. Fr., 264) *C. pinastri* (Scop.) Fr., 265) *Parmelia saxatilis* (L.) Ach., 266) *Buellia pulchella* (Schrad.) Tuckerm., 267) *Lecidea amaurospoda* (Anzi) Nyl., 268) *Lopadium pezizoideum* (Ach.) Koerb. *β muscicolum* (Sommerf.) Th. Fr., 269) *Pertusaria panyrga* (Ach.) Th. Fr., 270) *Cyphelium tigillare* Pers.) Ach., 271) *Lecanora pelobotrya* (Ach.) Sommerf., 272) *Lecidea mollis* (Wahlenb.) Nyl., 273) *L. tenebrosa* Flot., 274) *Rhizocarpon Massalongii* (Koerb.), 275) *Rh. Copelandii* (Koerb.) Th. Fr., 276) *Cladonia silvatica* (L.) Hoffm., 277) *Cl. uncialis* (L.) Weber, 278) *Ramalina calicaris* (L.) Fr., 279) *R. subfarinacea* Nyl., 280) *Cetraria glauca* (L.) Ach., 281) *Anaptychia aquila* (Ach.) A. Zahlbr., 282) *Peltigera rufescens* Hoffm., 283) *Leptogium lacerum* (Sw.) Gray, 284) *Lecanora castanea* (Hepp) Th. Fr. var. *curvescens* (Mudd) Th. Fr., 285) *Lecidea vernalis* (L.) Ach., 286) *L. xanthococca* Sommerf., 287) *Lecidea parasema* Ach. f. *dolosa* (Ach.) Wainio, 288) *Micarea ligniaria* (Ach.) Hedl., 289) *Rinodina mniarœa* Ach., Th. Fr., 290) *R. septentrionalis* Malme, 291) *Pannaria pezizoides* (Web.) Leight., 292) *Pertusaria Sommerfeltii* (Floerke) Th. Fr., 293) *P. dactylina* (Ach.) Nyl., 294) *Solorina saccata* (L.) Ach., 295) *Lichina confinis* (Ach.) C. A. Ag., 296) *Ochrolechia parella* (L.) Mass., 297) *Lecanora Myrinii* (Fr.) Nyl., 298) *Lecidea armeniaca* (DC.) Fr., 299) *Lecanactis Dilleniana* (Ach.) Koerb., 300) *Verrucaria maura* Wahlenb.

Något mer än hälften af de här utdelade arterna härstammar från västra Jämtland, hufvudsakligen från Snasahögen och Enafors. På Snasahögen äro insamlade bland andra *Cornicularia tristis*, *Buellia pulchella*, *Rinodina mniarœa*, *Pertusaria dactylina*, *Lecanora Myrinii*, *L. castanea* var. *curvescens* och *Lecidea armeniaca*, hvilka äro funna på detta fjäll redan af S. Almquist, samt *Pertusaria panyrga* och *Lecidea mollis*, som synas icke hafva varit iakttagna där förut. Särskildt anmärkningsvärd är den sistnämnda, som i Th. Fries' Lichenographia scandinavica icke angifves vare sig för Härjedalen eller Jämtland. Fran Enafors härstamma bland andra *Lecanora pelobotrya*, *Pertusaria Sommerfeltii*, *Lecidea amaurospoda* och *L. xanthococca*.

De utdelade exemplaren af *Rhizocarpon Copelandii* äro insamlade på Täljstensberget vid Handöl. Arten förekommer äfven på Snasahögen, men att döma efter i litteraturen föreliggande uppgifter har den förbisetts af de lichenologer, som botaniserat här. Öfverhufvud har den synnerligen rika *Rhizocarpon*-floran i västra Jämtland vunnit ringa beaktande. Den vid Enafors och kring Storlien ingalunda sällsynta *Rh. Massalongii* (= *Rh. applanatum* i Fries' Lichenographia), som utdelats under n:o 274, finns t. ex. icke uppgifven för någon enda lokal i hela Jämtland.

Alectoria sarmentosa är i sterilt tillstånd vanlig i Jämtland; ofvan trädgränsen uppträder den (t. ex. på Vällista och Snasahögen) som forma *cincinnata* (Fr.) på blåsiga klippor. Fertil synes den vara sällsynt; de utdelade exemplaren insamlades på en gammal gran i skogen på sluttningen af Vällistafjället. Ett enda, synnerligen vackert, fertilt exemplar anträffade jag sommaren 1910 likaledes på gran nära toppen af ett skogsberg i närheten af Undersåkers kyrka.

De under n:is 255—257 utdelade *Nephroma*-arterna stå onekligen hvarandra synnerligen nära. *N. parile* har också af svenska lichenologer oftast betraktats som en form af *N. lævigatum*. Såvidt jag kunnat finna, är den dock lika väl skild från denna art, som den i sin tur är från *N. resupinatum*.

Ramalina calicaris (= *R. calicaris* var. *canaliculata* i Th. M. Fries' Lichenographia scandinavica) är insamlad på Omberg, hvilket torde vara en af de nordligaste fyndorterna för denna art i vårt land. I Stockholmstrakten har jag icke funnit den, men väl den snarlika *R. fraxinea* f. *calicariformis* Nyl., som har krökta sporer.

R. subfarinacea har länge förbisetts af de svenska lichenologerna, hvarför dess geografiska utredning inom Sverige är föga känd. De utdelade exemplaren härstamma dels från Vetterns stränder vid Hästholmen söder om Omberg (a), dels från Kristinebergs zoologiska station i Bohuslän (b). Arten synes hufvudsakligen förekomma vid kusterna. På östra sidan är den anträffad åtminstone upp till Stockholms skärgård, där jag insamlat den på Runmarö.

Beträffande *Rinodina septentrionalis* (n. sp.) hänvisas till den nyligen offentliggjorda beskrifningen.

Gust. O. Malme.

Parmelia intestiniformis (Vill.) Ach.

För många år sedan fann jag nämnda lafart i Östergötland på de högsta bergen öster om Marmorbrukets gård. Den 1 juli 1912 besökte jag åter samma växtställe, och därvid visade det sig, att den förekom därstädes ej så litet, men endast steril.

Parmelia intestiniformis är en nordlig art, hvilken har ett utbredningsområde, som sträcker sig ett godt stycke utom fjälltrakterna. På vårt lands västra sida är den nämligen känd från Värmland och ända ned i mellersta Dalsland, t. ex. i Gunnarsnäs, och på östra sidan förut från Halmbyboda i Uppland (Th. Fries' Lich. Scand.). Värmdön i Stockholms skärgård (Svensk Bot. Tidskr. för 1909) och ön Jungfrun i Kalmar sund (Bot. Not. 1854).

Äfven flera andra rent nordliga arter ha inom östra delen af vårt land, såvidt nu kändt är, sin sydgräns i Östergötland, t. ex. *Caloplaca elegans* (Link), *Lecanora frustulosa* (Dicks.), *Lecidea amaurospoda* Anzi, *Lecidea dalecarlica* Hedl., *Nephroma arcticum* (L.), *Polyblastia scotinospora* (Nyl.) och *Polyblastia intercedens* (Nyl.).

J. Hulting.

En ny fyndort för Nephroma lusitanicum Schaer.

Efter lektor G. O. MALMES meddelande i 1:sta häftet af Svensk Botanisk Tidskrift för i fjor om *Nephroma lusitanicums* förekomst i Stockholms skärgård kan det kanske vara af ett visst intresse för tidskriftens läsare, att denna art sommaren 1911 af mig anträffats på ännu en lokal i Sverige, nämligen vid Tännforsen i Jämtland. Den växte där ymnigt på en gammal gran till höger nedanför fallet, såväl på stammen som på grenarne, äfven ända ut på de smalaste kvistarna. Den var rikligt försedd med apothecier. På grenarne uppträdde arten i sin typiska form, endast genom något mörkare bålfärg afvikande från i CLAUDEL & HARMAND, Lichenes Gallici praecipui n. 237 utdelade exemplar. På stammen åter förekom den i en egendomlig, småflikig, nästan skorplik form, närmast motsvarande *f. panniformis* Crombie, British Lichens I p. 286.

Ännu en svensk fyndort för *N. lusitanicum*, på mossiga bergväggar vid Ransvik på Kullen i Skåne, omnämnes af BIRGER NILSON (Die Flechtenvegetation von Kullen, Arkiv för Botanik 1903 p. 483), ehuru arten betecknas blott som en af yttre förhållanden framkallad form af *N. lævigatum*.

G. Einar Du Rietz.

Gula hallon.

Litet hvar ha vi nog i vissa trädgårdar varit i tillfälle att se hallonbuskar med gula bär. Våra äldre floror angifva också, att hallonbuskens bär icke alltid äro röda. I sin beskrifning af *Rubus idæus* säger t. ex. C. J. HARTMAN i sjette upplagan af sin bekanta flora, tryckt 1854: »bären röda, sällan hvita». I elfte upplagan af samma flora, tryckt 1879, har denna beskrifning erhållit följande ändring: »frukten finluden, röd, säll. gul». N. C. KINDBERG beskrifver också i sitt arbete *Svensk flora* hallonbuskens frukt sålunda: »bär vanl. röda, någon gång gula».

Det är ganska sannolikt, att den odlade hallonbusken utgjort det material, från hvilket de angifna florornas iakttagelser rörande hallonens varierande färg äro hämtade. Till denna slutsats ledes man också, då man läser motsvarande beskrifning i NEUMANS flora. Denne floraförfattare angifver nämligen, att frukten af *Rubus idæus* (hufvudarten) är röd. Däremot upptager han en form (*f. chlorocarpus* Krause) med gul frukt såsom förekommande vid Bolmen i Småland, och om hvilken han säger: »antagligen förvildad».

Under en tjänsteresa på Älfdalens kronopark i öfre Dalarne i slutet af augusti innevarande år kom emellertid undertecknad att få se ett exemplar af *Rubus idæus v. chlorocarpus* Krause, om hvars vilda förekomst intet tvifvel kan råda. Jag tillåter mig att med stöd af senaste förteckning öfver Skandinaviens växter, utgifven af Lunds botaniska förening använda beteckningen »*v.*» och icke »*f.*» och gör detta så mycket hellre, som ifrågavarande buske hade ett ifrån de omgifvande hallon-

buskarna så afvikande utseende, att varietetsbeteckningen synes mig vara fullt berättigad.

Sysselsatt med bärplockning i ett snår af hallonbuskar frapperades jag utaf att upptäcka några bär, som till färgen voro hvitgula. Jag trodde genast, att de voro omogen kart, men fann snart, att de voro lika mogna som de röda hallonen. Vid närmare undersökning befanns det, att dessa bär tillhörde en enda buske, som stod i kanten af snåret, och att denna buske var afsevärdt olik alla de andra. Då de vanliga hallonbuskarnas stammar voro mycket glest besatta med taggar och en del t. o. m. hade nästan fullständigt släta stammar, var taggbeväpningen hos detta individ mycket tät. Bladens serratur var äfven afvikande från de omgifvande buskarnes, hvarjämte bladens undersida var starkt hvitluden. Stammarna, äfven de äldre, voro dessutom hvita.

Som fyndorten är belägen i en af vårt lands största ödemarker, nära 3 mil från närmaste bebodda plats, torde möjligheten af fröspridning genom fåglar vara så godt som utesluten, helst som gula hallon, mig veterligt, icke odlas i öfre Dalarne!

Då jag omnämnde fyndet för kronojägaren för denna del af kronoparken, meddelade han mig, att hallonbuskar med gula bär stundom i enstaka exemplar anträffas på trakten, helst ibland vindfällen. En handlande MURELIUS från Särna, som var med vid nyssnämnda tjänsteresa (flottledssyn) i egenskap af godeman, påstod sig också hafva sett liknande buskar i Särna socken. Dessa uppgifter torde dock måhända behöfva bekräftas genom noggrannare iakttagelser.

Af den egendomliga hallonbusken förde jag med mig hem 2 rotskott, som jag planterade i min trädgård för att blifva i tillfälle att studera varieteten i blomstadiet.

Älfdalen den 23 nov. 1912.

Otto Vesterlund.

Plantago major L. forma.

Under en promenad, som jag sommaren 1909 gjorde emellan Holsby i Alsheda socken, Småland, och Sjunnen, väcktes min uppmärksamhet af ett särdeles frodigt stånd af *Plantago major* L., hvilket växte i lerblandadt grus vid vägkanten ungefär midt för det där belägna soldattorpet. Det var emellertid icke blott frodigheten, utan fast mera axens lifligt gröna färg, som föll i ögonen.

Från en kraftig rotstock hade uppväxt 13 blad, af hvilka vid anträffandet, den 1 augusti, 10 voro i behåll, och 10 stänglar. Bladens form och utseende erbjödo intet märkvärdigt eller afvikande. De största hade på 14—17 centimeter långa skaft en skifva af ungefär samma längd som skaftet med en största bredd af 8—11 centimeter.

Så mycket mera afvikande voro stänglarne, af hvilka 4 voro fullt utvecklade; två hade afbrutits, och de öfriga voro ännu i knopptillstånd.

De 4 fullt utvecklade mätte i längd 26—34 centimeter, af hvilka axen upptogo 14—18. Dessa voro utefter hela sin längd tätt beväxta med i spiral sittande blad af ungefär samma form som rotbladen men högst varierande storlek, nedifrån uppåt aftagande från en längd af 3—4 centimeter, skaft och skifva tillsammans, och en största bredd af mera än 2 centimeter till en längd af endast några få millimeter och en bredd af 1—2 millimeter. I ett ax höllo de största bladen ända till 9 centimeter i längd och något öfver 3 i bredd. Öfvergången från den storbladiga till den småbladiga delen var i detta ax mycket tvär; i de öfriga skedde den mera småningom. Man kunde dock i alla axen skilja emellan en storbladig och en småbladig del.

Blommor hade ej utvecklats i alla bladvecken. I de nedre funnos fruktkapslar med i vissnadt tillstånd kvarsittande blomkronor och ståndare.

A. Axel W. Lund.

För formen utmärkande är, såsom af ofvanstående beskrifning framgår, högbladens starka utveckling och förvandling till mellanblad i nedre delen af axen. Den öfverensstämmer sålunda närmast med de former af *Plantago major: f. bracteata* och *f. rosea*, hvilka genom H. DE VRIES' undersökningar (Die Mutationstheorie I p. 129 & 433 och II p. 527) på sista tiden tilldragit sig botanisternas särskilda uppmärksamhet.

Red.

Scirpus parvulus i Norge.

Den gang jeg sendte dr. SELIM BIRGER den liste over norske voksesteder for *Scirpus parvulus* Roem. et Schult., som er indtat i hans avhandling om denne plante i »Sv. Bot. Tidskr.» 1912 s. 608—618, hadde jeg desværre overset de voksesteder prof. AXEL BLYTT anfører i sine »Nye bidrag til kundskaben om karplanternes udbredelse i Norge» (Chra. Vid. Selsk. Forh. 1886, n:o 7, s. 9 og 1892, n:o 3, s. 19). Der er ingen grund til att tvivle paa rigtigheten av de her efter E. RYAN anførte voksesteder ved Fredriksstad og heller ikke de efter J. DYRING anførte i Eidanger; disse sidste maa forøvrig antas at være identiske med de DYRING selv i en senere avhandling (Flora grenmarensis, Nyt mag. f. naturv., bd. 49, 1911, s. 156) anfører fra Eidanger. Disse sidste er, med DYRING som kilde, opført i min liste.

Bergen, december 1912.

Jens Holmboe.

UR LITTERATUREN

HANNIG, E. Untersuchungen über die Verteilung des osmotischen Drucks in der Pflanze in Hinsicht auf die Wasserleitung. Ber. d. deutsch. Bot. Ges. Bd. XXX, 1912. H. 4.

RENNER, O. Experimentelle Beiträge zur Kenntnis der Wasserbewegung. Flora 103, 1911. H. 3.

För att förklara den s. k. transpirationsströmmen hos växterna ha många teorier uppställts. GODLEWSKI uttalade 1884 den åsikten, att det är de lefvande parenkymcellerna i veden, som pumpa upp vattnet i stammen genom en periodisk förändring i permeabiliteten hos de osmotiska membranerna. Sedan dess ha många andra teorier framkommit, som anse, att de lefvande cellerna spela största rollen vid vattnets uppdrifvande. Gent emot dessa »vitalteorier» stå de, som söka finna transpirationsströmmens förklaring i de fysiska egenskaperna hos ledningsbanorna och hos vattnet själft. Den teori, som på senaste tid fått de flesta anhängarna, är DIXON'S kohäsionsteori, senast å nyo framställd i Progressus Rei Botanicae 1910.

DIXON anser, att vattnet i kärlen hänger där på grund af sin kohäsion och adhesionen vid kärlens väggar. Den sugande kraften finns hos de kapillarkrafter, som vid transpirationen blifva verksamma i de vattenafgifvande membranerna. De transpirerande cellernas osmotiska tryck tillmäter han en alldeles underordnad betydelse.

Föreliggande afhandlingar äro resultaten af viktiga experimentella undersökningar i denna fråga. RENNER har lyckats mäta den kraft, hvarmed vattnet uppdrifves i stammen, och HANNIG har undersökt det osmotiska trycket i olika delar af växten. RENNER anser, att resultaten af hans försök stå i full öfverensstämmelse med DIXON'S kohäsionsteori. I fråga om den roll, som det osmotiska trycket spelar, ha dock båda författarne kommit till åsikter, som afvika från DIXON'S.

RENNER har först studerat regleringen af vattenupptagandet vid plötsligt undertryckt eller plötsligt ökad transpiration. — Den apparat, han användt vid alla sina experiment, har varit en särskildt konstruerad potometer. — I transpirerande blad sker alltid regleringen mycket långsamt. De fortfara att suga upp vatten länge, sedan transpirationen undertryckts. I dessa blad finns alltså alltid ett mättningsdeficit. Särskildt stort är detta hos blad och grenar, som nyss afskurits från friska, rotade

växter. Äfven döda grenar visa en eftersugning vid upphörd afdunstning, och RENNER anser därför, att de lefvande cellerna ej deltaga vid regleringen af vattenupptagandet, ehuru han medger, att hans försök icke gifva några säkra bevis däremot.

Vid ökning af ledningsbanornas motstånd (t. ex. genom hoptryckning af stammen, paraffinering af snittytan o. s. v.) minskades sugningen först, men ökades sedan betydligt. Denna stegring af sugkraften uppträdde äfven, om stammen, som bladen sutto på, var död, och i vissa fall t. o. m., då de transpirerande bladen voro döda.

Vid studiet af sugkraftens storlek fann R., att denna är störst hos ej fullt turgescenta växter. Den kan belöpa sig till 10—20 atmosfärer. Döda blad däremot utveckla en sugkraft, som icke ens går upp till en atmosfär. För utveckling af stor sugkraft måste alltså de lefvande cellerna i bladen medverka. R. påpekar också, att de värden, han fått på sugkraften, öfverensstämma ungefär med värdena på bladens osmotiska tryck. Han kommer därför till den afvikelsen från DIXON'S teori, att imbibitionskrafterna i de transpirerande membranerna behöfva en förmedlande medverkan af cellinnehållets osmotiska krafter för att öfverföra sugningen på kärlen.

HANNIG'S afhandling påvisar ännu tydligare det osmotiska tryckets betydelse för transpirationsströmmen. H. har användt den plasmolytiska metoden för att utröna, huruvida det finns någon skillnad i det osmotiska trycket på olika höjd af växten. Sådana försök ha visserligen förut gjorts af EWART och DIXON men utan tillförlitliga resultat. H. finner, att trycket i bladen i de flesta fall är högre än i rötterna, detta vare sig de undersökta växterna äro xerofyter, mesofyter, sumpväxter eller vattenväxter, vare sig de äro örter, buskar eller träd.

HANNIG'S undersökning tycks tydligt ådagalägga, att det osmotiska trycket är en viktig vattensugande kraft hos växten. H. vågar dock ej uttala sig bestämdt i denna sak. Det är ej tillräckligt att mäta trycket i början och i slutet af ledningsbanan, utan det bör äfven mätas i de celler, som åtfölja denna, men vid undersökningen däraf har H. fått hvarandra motsägande resultat. En annan invändning finner han i det förhållandet, att de submersa vattenväxterna, som ej ha någon transpirationsström, äfven uppvisa en skillnad i tryck hos rötter och hos blad. I ett senare häfte af samma tidskrift (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1912. H. 6) har emellertid SNELL undanröjt denna svårighet, i det han påpekar, att vattenväxter, såväl submersa som simmande, med afseende på transpirationsströmmen förhålla sig på samma sätt som landväxter.

Kurt Falck.

JOHN FRÖDIN. Tvenne västskandinaviska klimatfaktorer och deras växtgeografiska betydelse. Arkiv för Botanik. Bd. 11, n:o 12, 1912.

Afhandlingen med ofvanstående titel utgör en direkt fortsättning på ett tidigare arbete af samme författare (Arkiv för botanik. Bd. 10, n:o

16. 1911', i hvilket det västskandinaviska kustklimatet och dess betydelse för en del växtarter var föremål för en utförlig behandling, och som refererats i denna tidskrift, (1911, Häfte 4).

Inledningsvis redogör förf. för en del drag ur *Kullabergs växtfysionomi* och visar, att med stöd af hit hörande iakttagelser en fullständig lagbundenhet kan konstateras, hvad beträffar den förändring, som trädvegetationen, ekologiskt sedt, undergår från strandzonen inemot land, allteftersom de maritima atmosfärilernas verkningar aftaga i intensitet, då afståndet från hafsstranden ökas.

Den vegetationens utvecklingsform, som här blir af det måhända största intresset, är den s. k. buskdynen, hvilken erbjuder likhet med sanddynen och fått sin utbildning genom att växtens toppskott dödats, så fort de nått en viss höjd. — För att komma till förståelse af de fysiologiska och bakom dessa liggande klimatologiska företeelser, som resultera i buskdynens dvärgartade växt, jämför förf. den maritima utbildningsformen med dess släkting, den alpina och arktiska trädgränsens. Han häfdar i detta samband, att hvad som bestämmer skogsträdens morfologiska karaktär i fjäll- och arktiska trakter, likaväl som den i kausalsammanhang härmed stående trädgränsen (till hvilken man inom kusttrakter flerstädes finner full motsvarighet) blir den af KIHLMAN påpekade transpirationsstegrande inverkan af vinden, hvilken får till följd en uttorkning hos oskyddade stamspetsar under den tid, då absorptionen är nedsatt på grund af markens låga temperatur. — Trädgränsen anser förf. sålunda komma att bestämmas hufvudsakligen af temperatur och luftfuktighet. En stor relativ luftfuktighet skulle alltså höja trädgränsen, och dock känna vi, att inom det skandinaviska höglandsområdets västra del, där vi hafva en dylik, trädgränsen ligger lägre än inom den östra, (hvilket förhållande vissa forskare t. o. m. sökt härleda just ur det senare områdets mindre luftfuktighet). — Rent lokalt kan man spåra verkan af fuktighet, t. ex. inom björkregionen, där å fuktig mark enstammiga och kraftiga björkar uppträda mera talrikt än å torrare lokaler. Detta innebär emellertid *blott* jfr. HAGLUND), att individen, åtminstone under sommaren, kunna å edafiskt gynsamma lokaler lättare uthärda fjällvindens uttorkande inverkan. — Orsaken till den ofvan nämnda nivåskillnaden i trädgränserna ligger, menar författaren, i att västnorska kusten har en julimedeltemperatur, som är $2{,}5^0$—3^0 C. lägre än norrländska kustlandets. Detta innebär icke, att fuktighetsförhållandena här äro betydelselösa, utan blott, att den norska kustens fuktighet ej räcker till för att upphäfva verkningarna af dess ofördelaktiga temperaturförhållanden. *Vore luftfuktigheten å båda sidor lika, skulle säkerligen nivådifferensen mellan den norska och svenska trädgränsen vara ännu större.*

Nu finns det, såsom ofvan är antydt, stora likheter i morfologiskt och ekologiskt hänseende mellan skogsgränsens buskformationer i *regio subalpina* och på hafsstranden och, menar förf., ligger det ju nära till hands, att äfven i senare fallet såsom förklaringsgrund till fenomenet antaga vindens uttorkande inverkan. Detta har man visserligen förut gjort, men beträffande det fysiologiska förloppet hafva åsikterna varierat. — Än har man framhäft, att vinden och det med denna följande saltet spelat största

rollen, än att blott vindens mekaniska inflytande varit af betydelse. Vidare: KIHLMAN förklarar helt enkelt, att hvarken salt, köld eller atmosfärsfuktighet, utan den ofvan antydda uttorkningsprocessen verkar i nämnda riktning. Mot detta tolkningssätt invänder förf., att förhållandena i alpina och arktiska regionen absolut ej kunna tänkas generaliserade i så hög grad, att tillstånd i varmare lågländer blifva med dem entydbara, ty i senare fallet saknas ju bl. a. en af de två faktorer, som äro orsak till dvärgväxten, nämligen den frusna marken. Slutligen säger en forskare (HANSSEN), att en af stark vind framkallad förstöring af bladens ledningsbanor (och däraf förorsakad död hos vissa blad), kan hafva till följd, att växtens hufvudskott dö bort, och vi få till stånd den säregna arkitektonik, som utmärker strandkrattvegetationen. En annan forskare (DEVAUX) slutligen, anser, att denna är förorsakad af saltdammet, som dödar bladen å den mot hafvet vända delen af växten. Författaren ansluter sig härvidlag närmast till DEVAUX'S åsikt, i det han antager, att saltlösningen afsättes å epidermis, (vattnet afdunstar), saltet uppsuger fuktighet från mesofyllet, uttorkar detta och dödar bladen. Det är sålunda troligt, att liksom i fjällen spaljertypen och mångstammigheten ej uteslutande framkallas af vinden, ej enbart eolisk uttorkning utbildar den till kusten bundna buskdynen, utan äfven saltet spelar stor roll, hvilket ju är den enda af atmosfärilerna, som liksom buskdynen uteslutande förekommer i hafvets närhet.

I ett föregående, här ofvan omnämndt arbete, (Fjällväxter nedanför skogsgränsen etc.) gjorde författaren ett berömvärdt, om också i en och annan punkt ensidigt försök, att med norska västkustens (och i Sverige den bohuslänska) salthalt som utgångspunkt förklara därvarande förekomster af fjällväxter. I föreliggande afhandling har han nu lagt fram resultatet af på mikrokemisk väg gjorda bestämningar af relativa saltmängden i växtorganismen (material från Kullaberg) och dymedels bringat större klarhet i spörsmålet. — Med talliumsulfat har förf. sålunda utfällt det i växten förekommande koksaltet såsom talliumklorur (en metod, beskrifven af SCHIMPER och PALLADIN). Till växten har saltet kommit på eolisk väg, resorberats såsom lösning af växternas rötter och aflagrats i kärlen eller väfnaderna; den såsom talliumklorur utfällda mängden ger oss en ungefärlig uppfattning af den förhandenvarande mängden *klor*.

Då bl. a. WARMING och MASSART hafva företagit analyser på koksalt af marken på olika afstånd från hafvet, hvilka ju borde vara af stort värde vid bedömandet af klorets betydelse, och dessa båda botanister kommit till helt olika resultat, hvilket förf. anser bero på den olika beskaffenheten af det material, de användt, har förf. företagit analys af i alla hänseenden lämpliga jordprof från Kullen. Resultatet blef, att den relativa salthalten på sistnämnda ställe är större 95 m. ö. h. och 500 m. från hafvet än å WARMINGS hafsstrand; och att 45 m. ö. h. salthalten är 4 gånger så stor som å motsvarande WARMING-lokal. — Det är emellertid först såsom lösning saltet har någon betydelse för växten, och förf. har beräknat, att dettas mängd i förhållande till jordens fuktighetsgrad å de af honom undersökta lokalerna är fullt tillräcklig (skulle bilda 0,92

och 0.64 % lösningar) för att åstadkomma en koncentration, som är af fysiologisk betydelse. — Man måste dock anmärka, att förf. här liksom å ett par andra ställen på ett ej fullt tillfredsställande sätt gjort *direkta* jämförelser mellan *i jord* befintlig lösning af beräknad koncentration och densamma funktionerande såsom komponent i en verklig närlösning. I närlösning befintligt, t. ex. 1 %, NaCl utöfvar ett långt större inflytande på en växtorganism än samma mängd af gifven koncentration i jord.

Siffror på markens medelfuktighet äro emellertid svåra att erhålla samt af tvifvelaktigt värde; och har förf. tillgripit den ofvan omnämnda talliummetoden för att utröna, huru stor salthalt växten i allmänhet kan äga i närheten af kusten. Undersökningen af en del arter från på olika afstånd från stranden belägna lokaler gaf vid handen, att växtens klorhalt aftager jämnt från hafvet inåt land och med växande höjd, men att klor, (dvs. ss. koksalt) ännu finnes i växten på 95 m. h. och 500 m. afstånd från hafvet (däremot saknas det å vindskyddad lokal längre in i skogen); samt, att inom ett bälte, som sträcker sig (på Kullen) flera 100 m. från hafsstranden inåt land, klorhalten hos en del växter är abnormt hög, och att detta beror på, att stora mängder koksalt af vinden tillföres marken från hafvet. — Förf. fann vidare, att, utginge man från förhållandet mellan växternas och markens klorhalt å Kullen, de förra kunde uppdelas i trenne kategorier (dessa dock sinsemellan förbundna genom mellanformer). Den ena blir *de klorsamlande* växternas, representerade af halofyterna och ruderaterna. Det är möjligt, att klor för dem är af positiv betydelse, detta senare gäller sannolikt äfven *Ramalina scopulorum*. Nämnda laf, hvars existensbetingelser förf. ägnat en noggrann undersökning, visar en aftagande vitalitet, när växtortens horisontal- el. vertikalafstånd från hafvet ökas, och den är i större eller mindre grad beroende af, om substratet är salthaltigt, för ernående af normal utveckling. Framför allt äro halofyterna anmärkningsvärda såsom hörande hit. — En annan grupp bilda *de indifferenta* växterna, hvilka kunna upptaga koksalt, då tillfälle erbjudes. — Af intresse äro slutligen *de klorskyende*, (*Quercus*, *Calluna* o. a.), hvilka på salthaltigt substrat oftast äro fullständigt klorfria. (SCHIMPER kallar dylika för halofoba.)

Hvad nu den växtgeografiska betydelsen af närvaro af koksaltet beträffar, så blir det först och främst tal om de fysiologiska följderna, och här har man till att börja med konstaterat, att salt, hopadt i större mängd i cellerna åstadkommer rubbning i nutritionsprocessen. Växten måste sålunda skydda sig mot för stor anhopning af salt, hvilket kan ske genom att den vid absorptionen frånskiljer koksaltet (de klorskyende). I annat fall få vi till stånd en utbildning af växten i xerofil riktning; d. ä. (salt aflagras visserligen i kärlen och cellerna men) transpirationen hämmas i viss mån. Beträffande tolkningen af saltets inverkan på transpirationen ansluter sig förf. till den SCHIMPERska satsen, att den våta salthaltiga marken är i fysiologiskt hänseende torr; att saltet i substratet försvårar absorptionen, eller saltet inuti växten nedsätter transpirationen. Visserligen, förklarar FITTING, att experimentella bevis för riktigheten af en dylik åsikt saknas, men af BURGERSTEIN och RICOME äro under-

sökningar utförda, som till full evidens bevisa sanningen i SCHIMPERS sats. Den förre har bl. a. funnit, att t. o. m. en 0,1 % saltlösning *i någon mån* nedsätter transpirationen. — Författaren anser sig emellertid kunna draga den slutsatsen, att saltkoncentrationen i marken å Kullabergsplatåns 45 m. ö. h. belägna kant är mer än tillräcklig för att påverka vegetationen i xerofil riktning (likaledes 95 m. ö. h.); och att vi sålunda ofvanför halofytzonen få till stånd ett af det terrestra saltet framkalladt bälte af fysiologiskt sedt torr karaktär, sammanfallande i stort med *Ramalina scopulorums* utbredning.

Förf. söker slutligen, delvis med stöd af hvad ofvan är sagdt, draga upp en del paralleller mellan hafskusten med dess salt såsom i viss mån utslagsgifvande faktor och fjällheden med dess låga vattentemperatur, hvilka båda egenskaper förf. anser fysiologiskt likartade. — Att den förra kan ersätta den senare skulle tydligt visas hos bl. a. den å bohuslänska och halländska kusten persisterande morfologiska xerofyten och fjällhedsväxten *Alchemilla alpina*. Den visade vid undersökning af material från förstnämnda område föra stor salthalt i väfnaderna, hvilken säkerligen hade till följd, att transpirationen här komme att stå på samma låga punkt som i *regio alpina*. — Något hypotesmässigt ter sig förf:s resonnemang, då han med stöd af ett fynd i Nordland af *Rhodiola rosea*, hvilken växte ett stycke från hafvet å lokal, väl afstängd från detta, samt uppvisade morfologisk skuggtyp och sterilitet, drager den slutsatsen, att växtens existens här hotas på grund af frånvaron af hafssaltet som kompensator till allt för stor fuktighet. — Orsaken till att icke blott strandhalofyterna, utan också ofta fjällväxterna utbildas i samma xerofila riktning, d. v. s. mot den succulenta typen, skulle ligga i, att de senare i den kalla våta marken (mest extremt vid snöläge) ha en, fysiologiskt sedt, torrt verkande faktor. Såsom dylika kallvattenssucculenter uppräknar förf. *Ranunculus nivalis* och *glacialis*, fjäll-*Saxifraga*-arterna, *Cardamine bellidifolia*, *Oxyria*, *Rhodiola*, *Sedum villosum*, af hvilka de flesta äfven gärna uppträda i det salta yttre kustbältet.

En utpräglad transversalgeotropism hos skotten anser förf. slutligen fjällväxterna ha gemensam med halofyterna. Hos de förra skyddar den mot för stark transpiration (och frysning), och hos å salthaltig mark växande, annars upprätta arter (*Sueda*, *Salicornia* etc.) bidrager den säkerligen till att minska transpirationen.

Ewald Sterner.

Arkiv för Botanik. Bd. 11, h. 1—3 (1912) innehåller: 1. WESTLING, R. Über die grünen Spezies der Gattung Penicillium (156 p., 78 textfig.); 2. KYLIN, H., Einige Versuche über die Atmung der Meeresalgen (14 p.); 3. ROMELL, L., Hymenomycetes of Lappland (35 p., 2 tafl.); 4. EKMAN, E. L., Beiträge zur Gramineenflora von Misiones (61 p., 4 tafl.); 5. KYLIN, H., Über die Inhaltskörper der Fucoideen (18 p., 1 tafl.);

6. GERTZ, O., Några iakttagelser öfver anthocyanbildning i blad vid sockerkultur (45 p.); 7. NATHORST, A. G., Bemerkungen über Weltrichia Fr. Braun (10 p., 1 tafla); 8. HÅRD AF SEGERSTAD, FR., Södra Sandsjö sockens fanerogamer (44 p., 2 kartor); 9. EKMAN, E. L., Über die Gramineengattungen Trichoneura und Crossotropis (19 p., 3 tafl.).

Bd 11, h. 4 (1912, 26 nov.) innehåller: 10. GERTZ, O., Om persisterande stipler hos Fagus silvatica L. En studie öfver habituell bladasymmetri (32 p., 4 textfig.). 2. ALMQUIST, S., Skandinaviska former af Rosa Afzeliana Fr. sectio virens och virentiformis 148 p., 72 textfig.); 3. FRÖDIN, J., Tvenne västskandinaviska klimatfaktorer och deras växtgeografiska betydelse (74 p., 2 tafl., 9 textfig.).

Bd 12, h. 1–2 (1912, 3 dec.) innehåller: ALVTHIN, N., Bidrag till kännedomen om Skånes lafflora. II. Söderåsens lafflora (22 p.); 2. DAHLSTEDT, H., Nordsvenska Taraxaca (122 p.); 3. MATSSON, L. P. R. och LUNDELIUS, H., Studien in Närkes Rhodologie (10 p.); 4. MÖLLER, HJ., Löfmossornas utbredning i Sverige. II. Cryphæaceæ och Neckeraceæ (86 p., 7 fig.); 5. FALCK, K., Bidrag till kännedomen om Härjedalens parasitsvampflora (17 p., 4 textfig.); 6. NATHORST, A. G., Die Mikrosporophylle von Williamsonia (10 p., 1 tafla.); 7. EKMAN, ELISABETH, Nomenclature of some North-European Drabæ (17 p., 1 tafla, visande orginalexemplaret af Draba hirta i Linnean Society i London); 8. LUNDEGÅRDH, H., Die Morphologie des Kerns und der Teilungsvorgänge bei höheren Organismen (41 p., 2 tafl., 2 textfig.).

VAN BAMBEKE, CH., Contribution pour servir à l'histoire de Lycogala flavofuscum (Ehr.) Rost., myxomycète nouveau pour la flore belge. Mémoires publiés par la Classe des sciences de l'Acad. roy. de Belgique III, 1912, 8:o (22 p., 2 tafl.).

Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1907—1908 unter Führung Adolf Friedrichs, Herzogs zu Mecklenburg. Band II, Botanik, utg. af dr. J. MILDBRAED, Berlin.

LAGERHEIM, G., Solförmörkelsens inverkan på ljuskänsliga växter. Fauna och Flora 1912 p. 106–110 (2 textfig.).

I Stockholms Högskolas växthus intogo leguminoserna *Calpurnia aurea* och *Aeschynomene Elaphroxylon* under den totala solförmörkelsen den 17 april 1912 half, *Desmanthus virgatus* hel sömnställning. En nyktiflor *Nicotiana* slog ut sina blommor som mot aftonen.

— —, Das schwedische Hartbrot. Stockholm, Jacob Bagges Söners A. B. 1912. 8 p. 2 textfig. 16:o.

Föredrag hållet inför medlemmarna af internationella tandläkarkongressen i Stockholm 1912.

SPÄTH, HELLMUT L., Der Johannistrieb. Ein Beitrag zur Kenntnis der Periodizität und Jahresringbildung sommergrüner Holzgewächse. Berlin 1912, Paul Parey. 91 p., 29 bilder, 8:o.

Den under namn af »Johannistrieb» hos våra träd och buskar bekanta utbildningen af nyskott under sommaren omfattar trenne skarpt skilda företeelser:

1) *sylleptiska skott*, som normalt tillhöra vissa vedväxters skottsystem, särskildt hos yngre individ: *Larix europæa*, *Betula verrucosa*, *Prunus spinosa*, *Ulmus campestris* m. fl. Sidoskott utbildas på årets hufvudskott ur bladvecken, utan föregående hviloperiod, mestadels utan utbildning af knoppfjäll, oberoende af tidpunkten på sommaren (förgrenade årsskott).

2) *äkta »Johannistriebe»* förekomma endast hos *ek* och *bok*. Sedan bladbildningen på våren ägt rum, afslutas hos många vedväxter årsskottets tillväxt genom en terminalknopp redan så tidigt som i midten af maj eller början af juni. Plötsligt, *efter en tids hvila*, slå hos de båda nämnda träden en del af dessa toppknoppar ut, detta såväl hos äldre som rikligast hos yngre individ. På unga ekar utväxa sålunda ungefär en femtedel af knopparna. Dessa knoppars sommarhvila räcker hos eken ungefär en månad; ej ens varmbadbehandling förmår upphäfva den, lika litet som det lyckas att genom näringsbrist undertrycka sommarskottens utväxande.

Emellertid visar äfven den grupp af lignoser, där årsskottets tillväxt fortgår länge, Johannistrieb-liknande företeelser. Hit höra *lönn* och *ask*, där årsskottet har perioder af lifligt växande, afbrutna af stillestånd i tillväxten, det senare kännetecknadt af smärre blad med knoppfjällsliknande bas; hos lönn utbildas t. o. m. stundom en verklig toppknopp, som strax därpå åter skjuter ut. Härifrån bör skiljas den tillväxthämning som af yttre orsaker, t. ex. torka, kan träffa lignosernas årsskott.

3) *proleptiska skott* (i egentlig bemärkelse), förorsakade af rent yttre orsaker, såsom ovanligt gynnsamma temperatur- och näringsbetingelser mot slutet af vegetationsperioden (sålunda slår *linden* under varma höstar ut nyskott, som sedan falla offer för nattfrosten), förlust af bladen genom torka, insektshärjningar o. dyl. (regeneration).

I grupp 1 och 2 beror sommarskottens utbildning på inre, i grupp 3 på yttre orsaker. Grupperna 1 och 2 åstadkomma aldrig förändring i den normala vedbyggnaden, grupp 3 alltid; till dessa hör utbildningen af falska årsringar.

Hos vissa ekformer är sommarskottbildningen förenad med heterophylli. *Quercus pedunculata*-varieteterna »Fürst Schwarzenberg» och *maculata* ha alla vårskottens blad mörkgröna, alla sommarskottens hvitfläckiga. *Q. sessiliflora* var. *laciniata* har vårskott med smala, oregelbundet flikade blad, sommarskott med normala *sessiliflora*-blad.

I litteraturförteckningen till arbetet saknar man G. MALMES afhandling om förgrenade årsskott (Arkiv för Botanik Bd 3, N:o 15, 1904).

SCHRAMM, R., Über die anatomischen Jugendformen der Blätter einheimischer Holzpflanzen. Flora Bd 104 (1912). 75 p., 3 tafl.

De i sol utvuxna primärbladen hos bokens groddplantor öfverensstämma i sin anatomiska byggnad med skuggbladen hos de fullvuxna träden. Ju äldre plantan blir, dess mer närma sig ungträdens solblad i sin byggnad de »normala» solbladen, hvilkas första uppträdande är bundet vid en bestämd ålder (omkring 20-årsåldern). Skuggbladen hos

det fullvuxna trädet äro ej egentligen ett nytt slags bladform, utan en genom bestämda vegetationsförhållanden framkallad ändamålsenlig rekapitulation af den anatomiska ungdomsformen. Liknande hos andra lignoser.

MAGNUS, W. & SCHINDLER, B., Über den Einfluss der Nährsalze auf die Färbung der Oscillarien. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 30, 1912 p. 314—320.

NUSSBAUM, M., KARSTEN, G., WEBER, M. Lehrbuch der Biologie für Hochschulen. 529 p., 186 textfig. 8:o. Leipzig, W. Engelmann 1911.

Omfattar NUSSBAUM, Die experimentelle Morphologie (djur och växter); KARSTEN, Biologie der Pflanzen; WEBER, Biologie der Tiere

HIMMELBAUR, W., Zur Kenntnis der Phytophthoreen. 3. Beiheft zum Jahrbuch der Hamburg. Wissensch. Anstalten, XXVIII, 1910, p. 39—61. 1 tafl. 14 textfig. 8:o.

Med stöd af kulturförsök visas, att *Phytophthora Syringæ* Kleb. (1909), *Ph. Cactorum* Leb. & Cohn (1875) och *Ph. Fagi* Hartig (1875) äro både biologiskt och morfologiskt skilda, fast mycket närstående arter. Den af DE BARY (1881) uppställda *Ph. omnivora,* hvilken omfattade de två sistnämnda jämte en *Ph. Sempervivi* Schenk, bör därför utgå.

DARLING, C. A., Mitosis in living cells. Bull. Torrey Bot. Club 39, pag. 407—409, 1912.

MÜLLER, KARL, Über das biologische Verhalten von Rhytisma acerinum auf verschiedenen Ahornarten. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 30 p. 385, 1912.

Den vanliga *Rhytisma acerinum* på Acer platanoides inficierar med lätthet Acer platanoides och campestre, svagare däremot A. Pseudoplatanus och dasycarpum. På A. Pseudoplatanus förekommer i naturen en *Rhytisma* med mindre och tjockare stromata, som vid ympförsök blott angriper A. Pseudoplatanus. Denna uppfattas af förf. som en biologiskt skarpt, men morfologiskt svagt från *R. acerinum* skild art, *R. Pseudoplatani* K. Müll. *R. acerinum* på A. campestre angriper starkt denna värdplanta, svagt A. platanoides, men hittills icke A. Pseudoplatanus; denna form, som ej har några morfologiska särmärken, uppfattas som *R. acerinum* f. spec. *campestris* K. Müll.

HAGEN, I. Geografiske grupper blandt Norges lövmoser. Naturen 1912 p. 235—246. Bergen.

ERIKSSON, J., Svampsjukdomar å svenska betodlingar. Meddelande n:r 63 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. 30 p., 9 fig. 8:o. Stockholm 1912.

Behandlar: betrost, *Uromyces Betæ* (Pers.) Kühn., allmänt spridd inom de sydligaste provinsernas sockerbetsdistrikt; gulsot, *Bacillus tabificans* Delacr.; rotfiltsjuka, *Rhizoctonia violacea* Tul., hvilken påvisas vara mycelstadium af *Hypochnus violaceus* (Tul.) Eriks.; hjärtröta, *Phoma Betæ* Frank; svartfläcksjuka, *Cercospora beticola* Sacc.; sotdagg å betblast, *Sporidesmium putrefaciens* Fuck.; slembakterios, *Bacillus Betæ* Mig.; m. fl.

Eriksson, J., Filtsjuka å potatis (Hypochnus Solani Prill. & Delacr.). Ibid. n:r 67. 11 p, 5 fig. Stockholm 1912.

Förf. påvisar sammanhanget mellan denna art och *Rhizoctonia Solani* Kühn.

—»— Om blom- och grentorka (Monilia-torka) å våra fruktträd, dess förekomst, natur och bekämpande. Ibid. n:r 65. 17 p., 9 fig. 8:o. Stockholm 1912.

—»— Tillvaratag frö från friska kulturer! Landtmannen, 23 årg. p. 335—336. Stockholm 1912.

Innehåller uppgifter på parasitsvampar, som på senare tid inkommit i vårt land eller där vunnit ökad spridning. *Peronospora effusa* på Spinacia oleracea uppträder nu allmännare än förr. *Peronospora Schleideniana* på blad af lök, i synnerhet rödlök, blef först känd i vårt land 1911 från Malmötrakten, där den vållat stora förluster, och är nu äfven funnen i Östergötland, Upland och Dalsland. På gurkor förekomma *Cladosporium cucumerinum* (sotdagg på frukten), *Scolecotrichum melophthorum* (på frukten), *Colletotrichum lagenarium* (på bladen). Bönbrand, *Colletotrichum Lindemuthianum*, på baljor och frön af stång- och krypbönor, hvilken först blef känd i vårt land från Gotland och Värmland 1911, har 1912 iakttagits ganska elakartad i Stockholmstrakten.

Kylin, H., Studien über die schwedischen Arten der Gattungen Batrachospermum Roth und Sirodotia nov. gen. Nova Acta Reg. Soc. Scientiarum Upsaliensis. Ser. IV. Vol. 3, N. 3. Upsala 1912. 40p. 4:o, 16 fig.

—»— Über die Farbstoffe der Fucoideen. Aus dem med.-chem. Institut Upsala. Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiologische Chemie. Bd. 82 p. 221—230. Strassburg 1912.

Aminoff, F., Svenska skogsträd. 4. Tallen. Skogsvårdsfören. folkskrifter 29. 1912. 32 p., 21 fotogr. i texten, 1 färgpl. Pris 30 öre.

En tilltalande framställning af vårt viktigaste skogsträd, prydd med talrika textbilder och en tafla i trefärgstryck.

Berggren, E. J., Skogens viktigaste parasitsvampar. Skogsvårdsföreningens folkskrifter 30. Stockholm 1912. 32 p., 45 fig. 8:o.

Framställningen lider af vissa brister: vårdväxlingen hos rostsvamparna (p. 2) är ej regel, enär de vårdväxlande arterna äro ett försvinnande fåtal mot de autoika; *grankotterost* (p. 3) är ett olämpligt namn på *Pucciniastrum Padi*, enär på grankottar ej sällan förekommer äfven en annan rost, *Aecidium conorum Piceæ (Chrysomyxa Pyrolæ)*; »hvitrostens», *Chrysomyxa Ledi* (p. 4) intressantaste stadium, den i Norrland allmänt bekanta, ätliga *Aecidium coruscans* finnes ej omtalad; *gulrost* (p. 4) som namn på *Chrysomyxa Abietis* är olämpligt, då detta namn allmänt användes för en sädesrost o. s. v. De ur andras arbeten tagna bilderna sakna ursprungsbeteckning.

Hedlund, T., De fysiologiska grunderna för riklig blomning och fruktsättning hos våra fruktträd samt för olika frosthärdighet hos träd och buskar. Två föredrag hållna på Alnarp. Särtr. ur Pomol. För:s Årsskr. Linköping 1912, p. 32—46. (Detsamma utförligare i Tidskr. f. Landtmän årg. 33, Lund 1912.)

LINDMAN, C. A. M., Ergologie, ein vorgeschlagener neuer Name für Delpino's »Biologie». Biolog. Centralbl. 30, nr 19, p. 625—629. 1910.
SYDOW, H. & P., Monographia Uredinearum. Vol. III, fasc. 1. Omfattar: Gymnosporangium, Hamaspora, Gymnoconia, Phragmidium, Phragmopyxis, Blastospora, Rostrupia, Triphragmium, Hapalophragmium, Sphærophragmium, Anthomyces, Uromycladium (början). Berlin, Gebr. Borntræger 15 dec. 1912. 8:o.

T. V.

NOTISER

Till docent i botanik vid Stockholms Högskola har utnämnts dr. H. LUNDEGÅRDH.

*

Afliden botanist: den 2 febr. 1913 f. d. folkskolläraren, länskonsulenten i biskötsel JOHAN AUGUST ÖSTERBERG vid Montebello, Albano, född den 26 dec. 1849. Han har af trycket utgifvit: Bidrag till kännedomen om pericarpiets anatomi och kärlsträngsförloppet i blomman hos Orchideerna (Öfvers. af K. Vet.-Akad. förhandl. 1883, n:o 3, 18 p., 3 tafl.).

*

Docenten H. NILSSON-EHLE, bekant för sitt deltagande i växtförädlingsarbetet vid Svalöf, har mottagit uppdraget att i sommar som sakkunnig rådgifvare deltaga i den organisation af växtförädlingen, som den rumäniska regeringen, hufvudsakligen efter svenskt mönster, beslutit igångsätta.

*

Som deltagare i M. RIKLIS och C. SCHRÖTERS exkursion 14 mars—19 april 1910 »vom Mittelmeer zum Nordrand der algerischen Sahara» (Vierteljahrsschrift der Naturforsch. Gesellsch. in Zürich 1912 p. 40) nämnes äfven en svensk, dr. J. SVANLUND från Borås.

*

Professor M. SONDÉN har till Riksmuseets botaniska afdelning skänkt sina samlingar af skandinaviska växter och till Stockholms Högskola en samling arktiska fanerogamer.

*

En växtsamling, innehållande bl. a. H. DAHLSTEDTS Hieracia exsiccata, har af professor W. NETZEL som gåfva öfverlämnats till Stockholms Högskola.

*

K. Vetenskapssocietetens Linnépris för år 1914. Societeten har beslutat att den 23 maj 1914, årsdagen af CARL VON LINNÉS födelse, utdela ett pris af 500 kr. för bästa svaret på någon af följande prisuppgifter:

1. Framställning af en hybrid mellan tvenne växtarter och cytologisk undersökning af både föräldrarne och hybriden.
2. Monografi öfver en svensk djurgrupp.
3. Undersökning till belysning af den postglaciala tidens längd.
4. Redogörelse för de senaste decenniernas utforskning af atmosferens högre rymder förmedelst iakttagelser dels af molnens rörelser, dels af instrumenter, uppsända medelst drakar och ballonger, samt en systematisk framställning af de hittills vunna resultaten.
5. Begäres en undersökning af olika jordarters ledningsförmåga för värme vid olika fuktighetshalt.

Svaren böra vara insända till K. Vetenskapssocietetens sekreterare före ingången af februari månad 1914.

Uppgifterna kungjordes den 8 febr. 1913. Vi påpeka, att endast en vegetationsperiod är anslagen till den botaniska uppgiftens lösande, hvilket torde vara alltför knappt tillmätt tid.

Undertecknade, medlemmar af

Upsala Botaniska Bytesförening

taga sig härmed friheten att sammankalla föreningen fredagen den 4 april kl. 7 e. m. å öfre Gästis i Upsala, för att besluta om väckt förslag om föreningens upplösning samt öfverlåtande af inventarier och herbarium.

H. Wilh. Arnell. *Markus Hulth.*

Rutger Sernander. *Karl Starbäck.*

Svensk Botanisk Tidskrift. 1913. Bd 7, h. 2.

STUDIEN ÜBER DIE ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DER BLÜTEN EINIGER BICORNES-TYPEN

EIN BEITRAG ZUR KENNTNIS DER SYSTEMATISCHEN STELLUNG DER DIAPENSIACEEN UND EMPETRACEEN

VON

GUNNAR SAMUELSSON

Mit 17 Textfiguren.

Durch die Arbeiten der Systematiker des vorigen Jahrhunderts wurden allerdings die Hauptzüge des Angiospermen-Systems endgültig festgestellt. Eine Anzahl grösserer und kleinerer Verwandtschaftskreise wurden aufgestellt. Die Mehrzahl der bekannten Formen liessen sich ziemlich leicht in diese einordnen. Die systematische Stellung mehrerer Arten, Gattungen und selbst Familien blieb jedoch unsicher. Dies ist noch heute der Fall. So finden wir in fast allen systematischen Handbüchern bei der Besprechung einzelner Familien u. s. w. die Bemerkung, dass deren Stellung noch nicht ganz sichergestellt sei. Besonders in den grossen dialypetalen Reihen der Dikotyledonen sind solche Typen zahlreich. Die betreffenden Reihen, namentlich *Parietales, Geraniales* und *Sapindales* (im Sinne Englers), sind auch sehr heterogen.

Bei der Beurteilung der systematischen Stellung der einzelnen Typen hat zu allen Zeiten die vergleichende Morphologie der Blüten die weitaus wichtigsten Momente geliefert. Manchmal wurden

andere Merkmale zu wenig beachtet. Dies gilt z. B. von der Entwicklungsgeschichte der Samen. Dass diese bisjetzt in der Systematik so wenig Beachtung fand, hängt mit mehreren Umständen zusammen. Sie ist nur bei verhältnismässig wenigen Pflanzen näher untersucht worden. Und es muss auch zugegeben werden, dass die bisherigen Untersuchungen meist nicht Resultate von der Art geliefert haben, dass sie zu weitgehenderen Schlüssen für die Systematik berechtigen. Dies hängt meiner Ansicht nach manchmal, aber keineswegs immer, damit zusammen, dass die Untersuchungen nicht von systematischen Gesichtspunkten bestimmt wurden. Ausserdem sind solche Studien sehr zeitraubend und können mit gutem Erfolg nur an für diesen Zweck speziell fixiertem Material ausgeführt werden.

Von den Vertretern der soeben genannten Reihen sind nur wenige entwicklungsgeschichtlich untersucht worden. Solche Studien wären jedoch sehr erwünscht. Man könnte wenigstens hoffen, neue Gesichtspunkte für deren Systematik zu bekommen. Als ich im Frühjahre 1907 begann, mich mit embryologischen Untersuchungen zu beschäftigen, ergriff ich somit gern die Gelegenheit, eine Kollektion fixierten Materials (Frucht- und Samenanlagen) von *Polygala vulgaris*, die zu meiner Verfügung gestellt wurde, zu untersuchen. Die systematische Stellung der *Polygalaceen* wird ja als ziemlich unsicher betrachtet. Ich beabsichtigte daher, nicht nur einen Vertreter dieser Familie, sondern auch einige Typen anderer Familien, die zu *Geraniales* und *Sapindales* (im Sinne Englers) gerechnet werden, wenn auch mehr oberflächlich, zu untersuchen. Im folgenden Sommer fixierte ich daher Blütenteile verschiedener Pflanzen, u. a. von *Empetrum nigrum*. Bereits meine ersten Präparate zeigten mir Eigentümlichkeiten, die mich im höchsten Grade interessierten. Ich beschloss daher auch die Entwicklungsgeschichte dieser Art näher zu untersuchen. Ich stiess aber auf grössere Schwierigkeiten technischer Art, als ich erst glaubte. Alle Versuche, in der Embryologie Anknüpfungspunkte an die Familien, in deren Nähe die *Empetraceen* jetzt gewöhnlich gestellt werden, zu finden, schienen mir auch negativ auszufallen. Von einigen, besonders älteren Forschern wurden sie aber in die Nähe der *Ericaceen* gestellt und somit zu der *Bicornes*-Reihe gerechnet. Aus verschiedenen Gründen blieben mir aber die zwei wichtigsten Arbeiten (*3* u. *112*), die *Bicornes*-Typen behandeln, leider zu lange unbekannt. Als ich sie im vorigen Wintersemester kennen lernte,

erkannte ich auf einmal Tatsachen wieder, die mir bei *Empetrum nigrum* aufgefallen waren. Wenn eine Vergleichung sichere Schlüsse ermöglichen sollte, schien es mir jedoch dringend nötig, zu versuchen, einige Lücken in den bisherigen Untersuchungen auszufüllen. Ich habe daher während des letzten Sommers (1912) teils selbst, teils mit Hilfe einiger Freunde versucht, Untersuchungsmaterial der skandinavischen *Bicornes*-Typen (*Ericaceen* und *Pyrolaceen*) zusammenzubringen. Es ist mir dadurch gelungen, nicht nur einige grössere Lücken auszufüllen, sondern auch die Beobachtungen auf einige bisher nicht untersuchte Arten auszudehnen.

Die Entwicklungsgeschichte der übrigen *Bicornes*-Familien ist sehr wenig untersucht worden. Die Angaben in der Litteratur beschränken sich auf einige kurze Notizen betreffs *Clethra, Epacris* und *Styphelia*, Vertreter der *Clethraceen* und *Epacridaceen*. Ich bin im Stande, einige Ergänzungen zu den bisherigen Untersuchungen zu geben.

Zu der *Bicornes*-Reihe werden von der Mehrzahl der modernen Systematiker ausser den bereits erwähnten vier Familien nur die *Lennoaceen* und die *Diapensiaceen* gerechnet. Diesen sind bisjetzt keine embryologischen Untersuchungen gewidmet worden. Einen Vertreter der letzten Familie, *Diapensia lapponica*, habe ich untersuchen können. Wenigstens die Hauptzüge ihrer Embryologie festzustellen, ist mir gelungen. Ich erlaube mir auch, die *Empetraceen* zu den *Bicornes* zu rechnen. Zu zeigen, dass sie sehr wahrscheinlich zu dieser Reihe gehören, ist ein Hauptziel dieser Abhandlung.

Die *Clethraceen, Pyrolaceen, Ericaceen* und *Epacridaceen* werden von fast allen Systematikern zu den *Bicornes* gerechnet. Dass die übrigen erwähnten Familien auch hierher gehören, ist dagegen bisjetzt nicht ganz einwandfrei erwiesen worden. Es scheint mir somit zweckmässig, meine Ausführungen anfänglich auf jene vier Familien zu beschränken. Ich beschreibe also erstens einige Züge aus der Entwicklungsgeschichte der Blüten der untersuchten Typen und führe dabei nicht nur meine eigenen Beobachtungen, sondern auch die wichtigsten Ergebnisse früherer Untersuchungen an. Im Anschluss daran wollen wir auch sehen, ob die Entwicklungsgeschichte irgend welche Züge zeigt, die zur Charakterisierung der Reihe beitragen können. Aus hauptsächlich praktischen Gründen werde ich zuerst die *Ericaceen* behandeln. Sie konstituieren, wie bekannt, den Typus der Reihe. Mit diesen sind die *Cle-*

thraceen und *Epacridaceen* ohne Zweifel nahe verwandt und werden im folgenden Teil dieser Arbeit herangezogen. Zuletzt folgen die *Pyrolaceen,* die wohl als Reduktions-Typen aufzufassen sind.

In zwei späteren Abschnitten folgen meine Beobachtungen über die *Diapensiaceen* und *Empetraceen,* nebst Erörterungen über deren systematische Stellung. Die *Lennoaceen* müssen ganz übergangen werden. Ihre Morphologie ist übrigens nur wenig bekannt. Die wichtigste Untersuchung stammt von Solms-Laubach (*132*). Ihm stand nur Herbarmaterial zur Verfügung. Eine Nachuntersuchung mit den modernen Hilfsmitteln an gut konserviertem Material wäre sehr erwünscht.

Aus mehreren Gründen sind meine Beobachtungen nicht so vollständig, wie ich selbst es wünschen könnte. Doch glaube ich, dass sie hinreichend sind, um einige ziemlich sichere Schlüsse zu erlauben. Selbstverständlich werde ich mich nicht ganz auf das Erwähnen solcher Tatsachen beschränken, die für die Systematik von Bedeutung sind. Doch will ich bereits hier hervorheben, dass zytologische Fragen im allgemeinen nicht in den Rahmen dieser Untersuchung fallen.

Aus den obigen Betrachtungen dürfte hervorgehen, dass ich während meiner Arbeit auf erhebliche Schwierigkeiten verschiedener Art stossen musste. Ausserdem wurden meine Untersuchungen mehrmals unterbrochen. Diese Umstände mögen erklären, warum sie sechs Jahre im Anspruch genommen haben.

Bevor ich zu der Darstellung meiner Beobachtungen übergehe, sei es mir gestattet, dem Präfekten des hiesigen botanischen Laboratoriums, Herrn Prof. Dr. O. Juel, für das Interesse, das er meiner Arbeit stets entgegenbrachte, und die Ratschläge und Aufschlüsse, die ich ihm verdanke, meinen besten Dank auszusprechen.

Beim Anschaffen von Untersuchungsmaterial sind mir mehrere meiner Freunde behülflich gewesen, und zwar die Herren Professoren Dr. O. Juel und Dr. O. Rosenberg, Privatdozent Dr. C. Skottsberg, Dr. phil. A. Frisendahl, Lic. phil. Th. C. E. Fries, Cand. phil. S. Mårtensson, Mag. phil. E. Melin und Stud. phil. Th. Lindfors. Ich bin ihnen zu grösstem Dank verpflichtet.

Upsala, Botanisches Laboratorium, Februar 1913.

I. DIE UNBESTRITTENEN BICORNES-FAMILIEN.

A. Ericaceae.

Diese Familie mit ihren etwa 1350 Arten, die sich auf etwa 70 Gattungen verteilen, umfasst beinahe vier Fünftel aller zu der *Bicornes*-Reihe gerechneten Arten. Es wird demnach als ganz natürlich angesehen, dass sie das für die Reihe Charakteristische vertritt. Erst in den letzten zehn Jahren sind einige Arbeiten erschienen, die die feinere Blütenmorphologie einiger Ericaceen in eingehenderer Weise behandeln. Die wichtigsten stammen von Artopoeus (1903), der sich besonders mit dem Bau und dem Öffnungsmechanismus der Antheren beschäftigte, und von Peltrisot (1904), dessen Untersuchungen sich ganz und gar auf die Entwicklung der Samenanlagen nach der Befruchtung beschränken. Beide Forscher haben zahlreiche Typen, die sich auf alle Unterfamilien und Sektionen verteilen, untersucht. Die Gründe, warum ich dessen ungeachtet beschloss, der Entwicklungsgeschichte u. a. der Ericaceen noch einmal eine Untersuchung zu widmen, sind bereits in der Einleitung zum Teil angeführt worden. Andere werden aus der folgenden Darstellung ersichtlich werden. Von 17 der 18 skandinavischen Ericaceen ist es dank der Hülfe meiner hiesigen Freunde mir möglich gewesen, wenigstens einiges fixierte Material zusammenzubringen. Nur *Cassandra calyculata* fehlt. Ausserdem habe ich Material von den meisten im hiesigen botanischen Garten kultivierten Ericaceen untersucht. Von den meisten Arten standen mir nur wenige Entwicklungsstadien zur Verfügung.

1. *Einige Entwicklungsdaten.*

Bei allen nordischen Ericaceen mit Ausnahme von *Calluna vulgaris* und möglicherweise von den zwei *Erica*-Arten (*E. cinerea* und *Tetralix*), die ich nicht aus dem betreffenden Gesichtspunkt untersuchen konnte, werden die Blütenknospen im Jahre, das der Anthese vorausgeht, angelegt. Dies wurde bereits von Warming (*149*) für die Mehrzahl dargelegt. Er hat aber nur die äussere Entwicklung der Blütenteile untersucht. In keinem Falle hat er angegeben, wie weit die Entwicklung der Pollensäcke und der Samenanlagen gegangen ist. Bei *Loiseleuria procumbens* fand Rübel (*118*, S. 805) in den Schweizeralpen bereits im Herbste die Samenanlagen angelegt und die Pollenmutterzellen isoliert. Bei der nordamerikanischen *Epigaea*

repens fanden COULTER and CHAMBERLAIN (*31*, S. 53) im Herbste völlig entwickelte Embryosäcke. Eine so weit getriebene Entwicklung ist gewiss sehr selten und dürfte ausserdem nur bei *Crocus vernus* (*70*, S. 161), *Viscum album* (*71*, S. 556) und *Daphne Laureola* (*67*, S. 47) ganz sichergestellt sein. Ich kann diese Liste mit *Daphne Mezereum* und *Empetrum nigrum* (siehe unten) ergänzen. Da nur wenige Pflanzen mikrophenologisch — sit venia verbo — untersucht sind, habe ich geglaubt, dass es nicht ohne Interesse sei, nachzuweisen, wie sich die nordischen Ericaceen verhalten. Meine einschlägigen Untersuchungen wurden im Frühjahr 1912 begonnen und in Fällen, wo es als notwendig angesehen wurde, im Herbste desselben Jahres fortgeführt.

Die Blüten eines Jahres werden also bei den meisten Arten im vorhergehenden Jahre angelegt. Wenigstens bei den meisten Arten findet man die ersten Anlagen bereits früh im Sommer, kurz nach der Blütenperiode. Ich habe z. B. im mittleren Schweden bereits im Juni deutliche Blütenknospen bei *Arctostaphylos uva ursi* und *Ledum palustre* gesehen. Bei jener waren am 16. Juni die ersten Anlagen des Gynöceums und Andröceums sichtbar, bei diesem war am 30. Juni das Gynöceum völlig entwickelt, mit wohl markierten Plazenten, und die Staubblätter waren mit deutlich abgesetzten Antheren, wo die Archesporpartieen ihre Ausbildung begonnen hatten, versehen. Die ersten Spuren der Samenanlagen bei einer Art habe ich am 6. August gefunden, und zwar bei *Arctostaphylos alpina*, die ich in der Regio alpina eines Hochgebirges in Dalarne untersuchte. Die Samenanlagen waren als im Fruchtfach frei herabhängende Körper sichtbar. Von dem Integument und Archespor war nichts zu sehen. Bei dieser Art habe ich auch die im Herbste am weitesten entwickelten Samenanlagen gefunden. Am 7. Oktober hatte nämlich bei einem im hiesigen Garten kultivierten Exemplare die Anlegung des Integuments begonnen, und eine Zelle war als Embryosackmutterzelle differenziert. Das entsprechende Stadium erreicht *A. uva ursi* erst im folgenden Frühling (April), aber auch bei dieser sind die Samenanlagen im Herbste angelegt. Wie weit die Entwicklung unsrer übrigen alpinen Ericaceen fortschreitet, habe ich nicht untersuchen können. In jungen Blütenknospen von *Phyllodoce coerulea*, die in der Nähe von Kvikkjokk (im nördlichen Lappland) am 11. Juli eingesammelt wurden, fanden sich noch Tetraden in einigen Samenanlagen. In den jüngsten bei derselben Gelegenheit eingesammelten Knospen von *Cassiope hypnoides* war die Embryosackmutterzelle noch nicht sichtbar.

Etwa ebenso weit wie bei *Arctostaphylos alpina* scheint die Entwicklung des *Vaccinium Myrtillus* im Herbste zu gehen. Wenigstens fand ich am 31. März bei Upsala ganz dasselbe Stadium, das ich oben bei *Arctostaphylos alpina* beschrieben habe, und auf dem diese noch verharrt. Die übrigen von mir untersuchten Arten, und zwar *Andromeda polifolia, Ledum palustre, Vaccinium Oxycoccus, uliginosum* und *vitis idaea*, stimmen darin überein, dass ihre Samenanlagen als kurze Höcker ohne Spuren des Integuments oder markierten Archespors überwintern. Wenigstens bei den drei *Vaccinium*-Arten ist in den Antheren das Pollenmutterzellstadium noch nicht erreicht. Von diesen weicht *Ledum* dadurch beträchtlich ab, dass hier die Tetradenteilung in den Antheren bereits im Herbste vorsichgegangen ist. Am 27. September habe ich völlig entwickelte Pollentetraden gefunden. Die einzelnen Pollenkörner waren aber noch einkernig.

Wir finden somit, dass der Entwicklungsgrad, den die verschiedenen Arten im Herbste erreichen, ein wenig wechselt. Vielleicht schwankt er auch einigermassen an verschiedenen Orten. Alle untersuchten Arten verlegen aber die Tetradenteilung in den Samenanlagen in dieselbe Vegetationsperiode wie die Anthese. So verhalten sich auch die Antheren bei allen ausser bei *Ledum*. Zum grössten Teil kann man die Schwankungen mit dem Zeitpunkt der Blütenperiode zusammenstellen. Man muss jedoch eine Ausnahme für *Ledum* machen, dessen Blütenperiode die späteste der genannten Arten ist, und zwar im mittleren Schweden in die Mitte Juni fällt. Nur *Vaccinium Oxyccocus* blüht etwa zu gleicher Zeit.

Diese phenologischen Beobachtungen habe ich aus leicht erkennbaren Gründen auf die nordischen Arten beschränken müssen. Zu untersuchen wie unsere Gewächshausexemplare sich verhalten, ist ja von sehr geringem Interesse. Doch will ich hier erwähnen, dass ich bei einem Exemplare von *Kalmia glauca*, das soeben aus dem hiesigen Garten in das Kalthaus verpflanzt worden war, am 7. Oktober Tetraden sowohl in den Antheren wie in den Samenanlagen fand. In den am weitesten fortgeschrittenen Samenanlagen waren sogar Kernteilungen im Embryosack vorsichgegangen. Die schlechte Fixierung gestattete aber keine näheren Untersuchungen.

2. *Die Antheren.*

Die Antheren der meisten Ericaceen öffnen sich bekanntlich durch Poren oder kurze Spalten an der Spitze. Infolgedessen wird das Endothecium bei allen bisjetzt untersuchten Arten in grösserem

oder kleinerem Masse reduziert [vgl. Chatin (*22*) und Artopoeus (*3*)]. Niemals wurde eine fibröse Schicht von typischer Ausbildung gefunden, auch nicht bei *Loiseleuria procumbens*, wo sich doch die Antheren durch Längsspalten öffnen (*3*, S. 334). Bei den von mir untersuchten Ericaceen habe ich die Angaben der genannten Forscher bestätigen können. Ich kann somit ihre Listen mit vier neuen Gattungen ergänzen, und zwar *Cassiope (hypnoides* und *tetragona)*, *Gaultheria (microphylla* und *punctata)*, *Gaylussacia (dumosa)* und *Leiophyllum (buxifolium)*. Die letzte Art stimmt völlig mit *Loiseleuria* überein (vgl. meine Fig. 1 *a* und Artopoeus' Fig. 70). Beide öffnen ihre Antheren durch Längsspalten und haben eine Art Exothecium ausgebildet. Übrigens kann ich auf die zitierten Arbeiten verweisen. Ich habe nichts Wesentliches hinzuzufügen.[1]

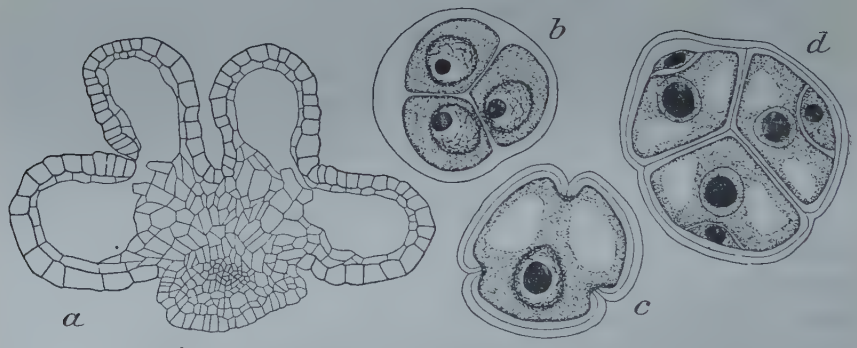


Fig. 1. *a*, Antherenquerschnitt von *Leiophyllum buxifolium* ($\frac{85}{1}$); *b* u. *c*, Pollentetrade und fast reifes Pollenkorn von *Erica stricta* ($\frac{1250}{1}$); *d*, Pollenkorn von *Vaccinium vitis idaea* ($\frac{1250}{1}$).

Nachdem die Gattung *Clethra* von den Ericaceen abgesondert worden ist, sollen alle übrigen Vertreter der Familie durch Tetradenpollen charakterisiert sein, was in der Familiendiagnose angeführt zu werden pflegt. Es muss demnach als unerwartet angesehen werden, dass ich bei *Erica stricta* einfache Pollenkörner gefunden habe (Fig 1 *b* u. *c*). Ich habe dies nicht nur an den Exemplaren im hiesigen Garten, sondern auch an spontanen (Herbar-)Exemplaren festgestellt. Die anderen *Erica*-Arten, u. a. die nahestehenden *E. australis*, *cinerea*, *Mackayi* und *Tetralix*, die ich untersucht

[1] Wenn Náběleк (*104*, S. 1455) angibt, Artopoeus habe ein typisches Endothecium bei *Rhodothamnus* und *Phyllodoce* gefunden, so hat er die Angaben dieses Verfassers missverstanden, was aus seiner Beschreibung deutlich hervorgeht. Übrigens habe ich selbst kein solches bei *Phyllodoce coerulea* finden können.

habe, haben typisches Ericaceen-Pollen. Ein systematisches Nachsuchen, ob einfaches Pollen auch bei anderen *Erica*-Arten vorkommt, könnte vielleicht neue Gesichtspunkte für die systematische Gliederung der Gattung geben. Durch jene Beobachtung wird die Bedeutung eines der Gründe, die für die Ausschaltung der Gattung *Clethra* aus den Ericaceen angeführt werden, beträchtlich abgeschwächt. Bei keiner anderen Ericacee habe ich einfaches Pollen gefunden. Alle untersuchten Arten zeigten die generative Zelle im Pollenkorn noch ungeteilt (Fig. 1 *d*).

3. *Orientierung der Samenanlagen.*

Bei den meisten Ericaceen finden sich in jedem Fruchtfach zahlreiche anatrope — amphitrope Samenanlagen, die an zentralen Plazenten verschiedener Ausbildung befestigt sind. Bei anderen enthält jedes Fach nur eine einzige Samenanlage. Über die Orientierung derselben bei den Arten jenes Typus liefern die systematischen Handbücher meistens keine Auskunft. Die Forscher, die die Entwicklungsgeschichte untersucht haben, teilen auch nichts davon mit. Überhaupt bekommt man manchmal die Auffassung, dass die Orientierung der Samenanlagen bei Pflanzen, die deren zahlreiche in jedem Fruchtfach besitzen, eine beliebige sei. Doch haben bereits Agardh (*1*) und Warming (*148*, S. 198) gezeigt, dass eine Gesetzmässigkeit bei zahlreichen Pflanzen herrscht. Diese besteht darin, dass die Umbiegung der Samenanlagen in zentrifugaler Richtung vom Zentrum der Plazenten aus stattfindet. Am Zentrum und an den Seiten der Plazenten gehen die beiden Typen sukzessiv in einander über. Die obersten werden somit epitrop, die untersten apotrop. Agardh (*1*, S. LXXV) nennt auf diese Weise orientierte Samenanlagen heterotrop. Er hat unter den Ericaceen das Vorkommen solcher bei *Erica Tetralix* (*1*, Tab. IX, Fig. 11), *Ledum latifolium* (l. c., Fig. 7 u. 8) und *Rhododendron sp.* (l. c., Fig. 10) beschrieben. Er betrachtet gewiss dies als gemeingültig für die mit zahlreichen Samenanlagen versehenen Ericaceen (und übrigen *Bicornes*-Typen). Ich selbst habe heterotrope Samenanlagen bei zahlreichen Arten gefunden, und zwar bei *Arbutus hybrida, Calluna vulgaris, Cassiope hypnoides* und *tetragona, Erica arborea* und *Tetralix, Gaultheria microphylla* und *Shallon, Kalmia glauca, Ledum palustre, Leiophyllum buxifolium, Pernettya mucronata* und *pumila, Phyllodoce coerulea, Rhododendron sinense, Vaccinium Myrtillus, uliginosum* und *vitis idaea*. Bei Typen, die wenige Samenanlagen besitzen, schwan-

ken die Verhältnisse. Bisweilen sind alle mehr oder weniger apotrop. In anderen Fällen kehren wenigstens die obersten die Mikropyle seitwärts oder sogar aufwärts, so besonders bei einigen *Erica*-Arten *(carnea, cinerea, mediterranea* und *stricta)*, ebenso wie in einzelnen Fruchtknoten mit weniger zahlreichen Samenanlagen, als man gewöhnlich bei den soeben genannten Arten, z. B. bei *Gaultheria microphylla*, vorfindet. Dies erklärt auch die Angabe Baillons (*5*, S. 123 u. Fig. 113), dass die Samenanlagen von *Erica cinerea* ihre Mikropyle nach unten und aussen kehren. Auch andere Schwankungen kommen vor, besonders in den zentralen Teilen oder in der Nähe von eventuell vorkommenden Einbuchtungen der Plazenten. In diesem Zusammenhang möge auch die bei der *Epacridaceen*-Gattung *Dracophyllum* vorkommende Erscheinung erwähnt werden. Alle Samenanlagen sind hier an der Innenseite einer im Fruchtfach frei herabhängenden Plazenta befestigt und kehren die Raphe nach unten [vgl. Agardh (*1*, Tab. IX, Fig. 13, *D. secundum*)]. Ein solcher Typus lässt sich ohne Zwang aus dem *Ericaceen*-Typus herleiten, wenn man nur annimmt, dass an einer zum Teil frei herabhängenden Plazenta alle Samenanlagen ausser den an ihren Innenseite befestigten abortieren (vgl. z. B. Agardhs Tab. IX, Fig. 7, *Ledum latifolium*).

Da die Samenanlagen der mehrsamigen Ericaceen die soeben beschriebene Orientierung zeigen, lassen sich auch die Verschiedenheiten bei den anderen Typen unschwer erklären. Leider liegen nur wenige, ausserdem einander oft widersprechende Angaben über die Richtung der Samenanlagen bei den Ericaceen mit einsamigen Fruchtfächern vor. Zu dieser Klasse gehören, ausser den sechs *Salaxideen*-Gattungen, *Arctostaphylos* (incl. *Arctous*), *Elliottia*, *Gaylussacia* und *Rigiolepis*, die alle hängende Samenanlagen besitzen (*35*). Bei den beiden letzten nahe verwandten Gattungen ist die Raphe nach Bentham et Hooker (*7*, II, S. 564, 572 u. 573) ventral, nach Baillon (*5*, S. 136) dorsal. Andernorts (*5*, S. 185) gibt Baillon sie bei *Rigiolepis* als ventral an (nach Hooker). Dasselbe gibt Agardh (*1*, Tab. IX, Fig. 15) mit Fragezeichen für *Arctostaphylos* an. Dies ist wenigstens für *A. alpina* und *uva ursi* nicht richtig. Ich habe bei beiden Arten die Raphe ventral, und die Samenanlagen demnach epitrop gefunden. Wahrscheinlich ist Epitropie weiter verbreitet. Einige von Drudes (*35*, S. 64, Fig. G u. N) Figuren zeigen nämlich ziemlich deutlich eine nach aussen gerichtete Mikropyle bei *Scyphogyne* und *Sympieza* [vgl. auch Agardh (*1*, S. 104)].

Ich habe die Orientierung der Samenanlagen ziemlich ausführlich erörtert, weil ich glaube, dass man ihr eine gewisse Bedeutung zuschreiben muss. Es ist meiner Ansicht nach u. a. deutlich, dass man in Verwandtschaftskreisen, wo heterotrope Samenanlagen vorkommen, auch erwarten kann, bei einzelnen Typen nur epitrope, bei anderen nur apotrope Samenanlagen zu finden, wie sie ja tatsächlich bei den Ericaceen vorzukommen scheinen. Agardh (*1*, Tab. IX, Fig. 13) wies bereits darauf hin, dass aus dem schon erwähnten *Dracophyllum*-Typus eine hängende apotrope Samenanlage sich leicht herleiten lasse. Man braucht sich ja nur vorzustellen, dass die ganze Plazenta bis auf den Funiculus reduziert werde. Wenn man sich andererseits vorstellt, dass eine am obersten Teil der Plazenta befestigte Samenanlage eines mehrsamigen Typus sich allein entwickele, muss sie epitrop ausfallen, wie z. B. bei *Arctostaphylos*.

4. *Bau und Entwicklung der Samenanlagen vor der Befruchtung*

Die Samenanlagen werden als Ausbuchtungen der Plazenta angelegt. Bald findet eine Umbiegung statt. Jetzt beginnt auch die Entwicklung des einzigen Integuments. Etwa gleichzeitig tritt das Archespor als eine subepidermale Zelle deutlich hervor. Ihr Kern tritt bald in die heterotypische Prophase. Das Integument nimmt besonders an der dem Funiculus entgegensetzten Seite schnell zu. Es ist bis zur Spitze des Nuzellus etwa gleichzeitig mit dem Eintreten des Kerns der Embryosackmutterzelle ins Synapsisstadium herangewachsen. Wenn dieser der heterotypischen Teilung unterliegt, ist die Mikropyle schon geschlossen. Die Reduktionsteilung, besonders die heterotypische Prophase, habe ich nicht näher untersucht.

Wie bekannt, eilt in der Regel die Tetradenteilung der Pollenmutterzellen derjenigen der Embryosackmutterzellen derselben Blüte eine kürzere oder längere Zeit voraus, was auch von den meisten Ericaceen gilt. Bei *Ledum palustre* ist der dazwischenliegende Zeitraum ungewöhnlich lang (vgl. oben). Am häufigsten ist die betreffende Zeit auf z. B. einige Tage beschränkt. Nur bei *Calluna vulgaris* habe ich eine entgegensetzte Ordnung gefunden. In extremen Fällen hat die unterste Makrospore das Verdrängen der darübergelegenen begonnen, während die Kerne der Pollenmutterzellen

sich noch in der Synapsis befinden. In anderen war der Unterschied kleiner.

Die Entwicklung des Embryosackes aus der Archesporzelle ist nur bei wenigen Ericaceen untersucht worden. Die ersten Angaben, die ich kenne, stammen von Vesque (*154*). Seine Ausführungen sind aber zum grössten Teil irrig [vgl. Jönsson (*82*, S. 27)]. Vielleicht kann man aus seinen Figuren den Schluss ziehen, dass bei *Vaccinium frondosum* nur drei Tetradenzellen sich ausbilden (l. c., Pl. 20, Fig. 8). Jönsson (l. c.) fand aber bei *Erica carnea* und *Phyllodoce coerulea* vier Tetradenzellen, von denen die unterste einen

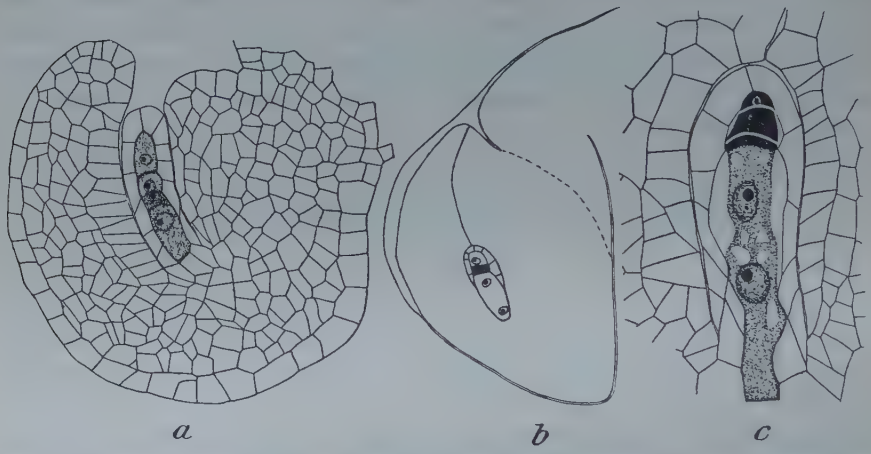


Fig. 2. Samenanlagen mit Tetraden, in *b.* u. *c.* zweikernige Embryosäcke. *a*, *Vaccinium Myrtillus* ($^{3}_{1}{}^{15}$); *b*, *Arctostaphylos uva ursi* ($^{12}_{1}{}^{5}$); *c*, *A. alpina* ($^{5}_{1}{}^{30}$).

achtkernigen Embryosack in typischer Weise lieferte. Die oberen Makrosporen und die umliegenden Nuzelluszellen werden verdrängt. Artopoeus (*3*, S. 340) gibt nur schlechthin dieselbe Entwicklungsfolge an, ohne die Arten, wo er dies festgestellt hat, zu erwähnen. Ich selbst habe die Angaben Jönssons über *Phyllodoce* bestätigt und dieselbe Entwicklung bei *Andromeda polifolia*, *Arbutus hybrida*, *Arctostaphylos alpina* und *uva ursi*, *Calluna vulgaris*, *Kalmia glauca*, *Ledum palustre*, *Pernettya mucronata*, *Rhododendron Rhodora* und *sinense*, *Vaccinium microcarpum*, *Myrtillus*, *uliginosum* und *vitis idaea* gefunden (Fig. 2 *a*—*c*). Das Vorkommen von vier Tetradenzellen muss demnach als typisch angenommen werden. Dass der zweite Teilungsschritt in der oberen der ersten zwei Tochterzellen ausnahmsweise ausgeschaltet werden kann, braucht dadurch nicht ausgeschlossen zu sein. Ich habe dies tatsächlich bei *Vaccinium uli-*

ginosum einmal ziemlich sicher beobachtet. Wahrscheinlich macht die erwähnte Angabe Vesques ein zweites Beispiel aus (*V. frondosum*). Die weitere Entwicklung des Embryosackes folgt durchaus dem gewöhnlichen Schema.

Die befruchtungsreifen Samenanlagen sind anatrop oder amphitrop. Beide Typen kommen oft bei denselben Arten vor. Die amphitropen sind auf die Peripherie der Plazenten beschränkt. Der Embryosack wird unmittelbar von dem einzigen kräftig entwickelten Integument und der Raphe umgeben, deren innerste Schicht ein in der Regel deutlich markiertes Tapetum darstellt. Die Mikropyle ist sehr eng und nur an wohl gelungenen Schnitten zu sehen. Der Embryosack ist klein und schmal. Der Eiapparat liegt in einer Erweiterung oberhalb der Tapetenzone. Die Antipoden sind bei der Mehrzahl der Arten sehr klein und degenerieren bald nach der Befruchtung. Bei einigen Arten sind sie aber kräftiger und können mehr als ein Drittel der ganzen Länge des Embryosackes ausfüllen, z. B. bei *Calluna vulgaris* (vgl. *3*, S. 342, Fig. 81; *112*, S. 46, Fig. 70), *Gaultheria microphylla* und *Shallon* und *Pernettya mucronata*, die letzten nach eigenen Beobachtungen (vgl. Fig. 3 *a*). Zahlreiche Embryosäcke verschiedener Gattungen und Arten sind bereits, besonders von Peltrisot (*112*), abgebildet worden. Diese Andeutungen mögen somit hinreichend sein.

5. *Die Endospermbildung.*

Die Endospermbildung der Ericaceen ist namentlich von Peltrisot (*112*) untersucht worden. In der Tat beschränken sich seine Beobachtungen hauptsächlich auf diese und die Entwicklung der Samenschale. Er legte es besonders darauf an, das regelmässige Vorkommen sogen. Endospermhaustorien nachzuweisen. Bevor Peltrisot seine Untersuchungen veröffentlicht hatte, wurden solche Bildungen wenigstens bei *Arbutus unedo*, *Bruckenthalia spiculiflora* und *Calluna vulgaris* von Artopoeus (*3*) beschrieben. Ausser bei diesen Arten und bei einer oder zwei anderen *Arbutus*-Spezies stellte Peltrisot deren Vorkommen bei zahlreichen Ericaceen fest, und zwar bei Vertretern der Gattungen *Vaccinium*, *Arctostaphylos*, *Gaultheria*, *Cassandra*, *Oxydendron*, *Zenobia*, *Andromeda*, *Pieris*, *Enkianthus*, *Erica*, *Loiseleuria*, *Bryanthus* (syn. *Phyllodoce*), *Daboecia*, *Kalmia*, *Ledum*, *Rhododendron* und *Menziesia*, demnach mit der von diesem Forscher angenommenen Begrenzung der Gattungen bei 20

Gattungen oder kurz bei allen untersuchten Ericaceen. Stevens (*135*) hat diese Liste mit *Epigaea repens* ergänzt.

Die erste Entwicklung des Endosperms wird von den verschiedenen Autoren in ungleicher Weise geschildert. Hofmeister (*71*, S. 636) schreibt von *Vaccinium uliginosum:* »Das Endosperm entsteht aus wiederholter Zweitheilung einer einzigen, die unteren zwei Drittel des Embryosackes einnehmenden Zelle». Artopoeus (*3*) gibt darüber keine Aufschlüsse. Peltrisot (*112*, S. 81) behauptet, dass nach der Befruchtung in den beiden Enden des Embryosackes Kammern entstehen, welche durch Einschnürungen vom zentralen Teile des Embryosackes abgesondert werden. Er setzt seine Beschreibung mit folgenden Worten fort: »Lorsque le noyau secondaire s'est divisé en un certain nombre de noyaux d'albumen, quelques-uns de ces derniers passent dans les deux cavités extrêmes du sac.» Peltrisot meint somit, dass zuerst eine Anzahl freier Kerne gebildet werden, und dass erst später Zellbegrenzungen ausgebildet werden. Diese Auffassung wird auch durch die Mehrzahl seiner Figuren illustriert. Diese zeigen in der Regel eine grosse Anzahl im Embryosacke etwa gleichförmig verteilter freier Kerne. Nur zwei seiner Figuren deuten darauf hin, dass er möglicherweise die Endospermbildung nicht richtig aufgefasst hat. Die eine (Fig. 29) zeigt ein frühes Stadium von *Cassandra calyculata*, wo zwei Querwände, die auch im Texte (S. 32) erwähnt sind, die terminalen Teile des Embryosackes, die sich zu Haustorien entwickeln sollen, begrenzen. Auch in der Mittelpartie des Embryosackes sieht man Andeutungen von Zellbegrenzungen, obgleich sie nicht so gedeutet werden und andere Figuren (30 u. 31), die spätere Stadien vorstellen, freie Kerne zeigen. Die andere in Betracht kommende Figur (50) zeigt eine Samenanlage von *Pieris japonica*. Im Embryosacke liegen hinter einander drei Kerne, zwischen denen Zellbegrenzungen angedeutet sind. Die Figur macht es nicht unwahrscheinlich, dass noch ein Kern an einem anderen Schnitt zu finden wäre. Zuletzt ist noch die von Stevens untersuchte *Epigaea repens* zu erwähnen. »The division of the primary endosperm nucleus is accompanied by the formation of a transverse wall dividing the embryo sac into two approximately equal chambers. Each of these chambers is further divided by a cross wall resulting in a 'four-chambered' embryo sac. . . . . In the further development of the endosperm, cell divisions occur rapidly in all of these 'chambers'. . . . . There is thus no period

of free nuclear division in the development of the endosperm in *Epigaea.*» (*135*, S. 539).

Aus der vorstehenden Zusammenstellung geht hervor, dass das Endosperm nach Peltrisot durch sogen. freie Zellbildung, nach Hofmeister und Stevens durch sukzessive Zellteilung gebildet wird. Beide Typen können in derselben Familie vorkommen. Man kann somit nicht *a priori* behaupten, dass die eine Partei Unrecht haben müsse. Dass Stevens ihre Bilder richtig gedeutet hat, kann nicht bezweifelt werden. Dagegen habe ich soeben hervorgehoben, dass die Angaben Peltrisots bisweilen nicht völlig sicher erscheinen. Aus gewissen Gründen betrachte ich eine Feststellung der Entwicklungsgeschichte des Endosperms bei einer möglichst grossen Zahl von Ericaceen als höchstens erwünscht. Mein Wunsch, jene Frage wenn möglich aufzuklären, veranlasste mich, die Ericaceen noch einmal zum Gegenstand einer entwicklungsgeschichtlichen Untersuchung zu machen. Ich habe dabei den ersten Endospermstadien und der Anlegung der Haustorien besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Leider habe ich nur wenige Typen untersuchen können. Zum grössten Teil sind sie bereits von Peltrisot studiert worden. Nur drei neue Gattungen (*Cassiope*, *Gaylussacia* und *Pernettya*) haben mir Entwicklungsstadien nach der Befruchtung geliefert. Spätere Stadien, wie halbreife oder reife Samen, einiger neuer Vertreter früher untersuchter Gattungen habe ich auch gesehen.

Nur bei *Andromeda polifolia*, *Cassiope tetragona*, *Ledum palustre*, *Phyllodoce coerulea*, *Vaccinium microcarpum*, *Myrtillus* und *vitis idaea*, habe ich die jüngsten Endospermstadien untersuchen können. Bei allen diesen Arten folgt der Teilung des sekundären Embryosackkerns eine Querteilung der Endospermmutterzelle unmittelbar (Fig. 3 *b*). Beide Tochterzellen werden noch einmal quer geteilt. Die vier ersten Endospermzellen liegen somit in einer Reihe (Fig. 3 *c*—*e*). Die Synergiden und die Antipoden sind bereits der Degeneration anheimgefallen. Bisjetzt ist der Embryosack fast nur in die Länge gewachsen. Die Tapetenzellen sind noch unverändert. Im Endosperm entstehen nun auch in anderer Weise orientierte Wände. Vorher wird bisweilen noch eine Querwand ausgebildet. Fünf hinter einander liegende Zellen habe ich nämlich bei *Ledum* gesehen. Gewöhnlich entstehen jetzt auch Längswände in der Weise, dass wenigstens in den zentralen Teilen des Endosperms vier Längsreihen von Zellen gebildet werden. Oft teilen sich die terminalen Zellen zuerst (vgl. Fig. 3 *d*). Diese weichen bald durch ihren dich-

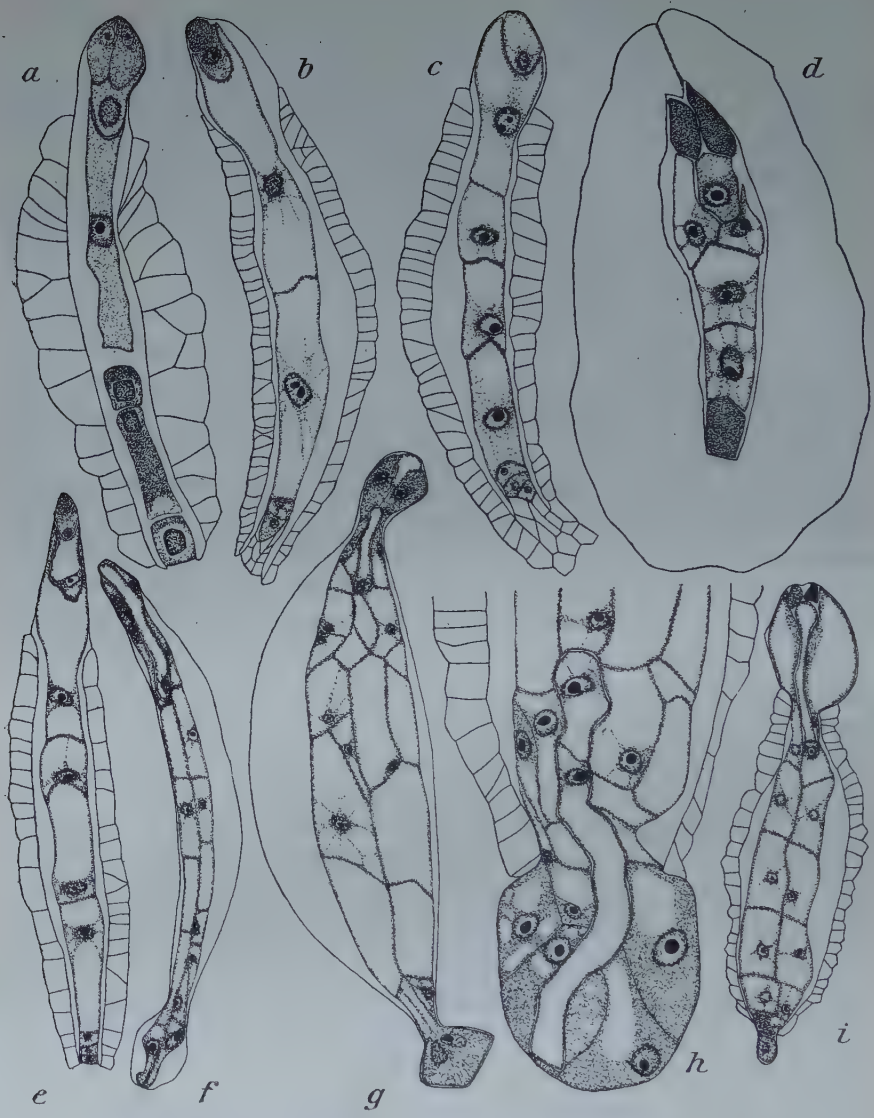


Fig. 3. *a*, Embryosack von *Pernettya mucronata* ($\frac{370}{1}$); *b—i*, Frühe Endospermstadien; *b*, *Vaccinium vitis idaea* ($\frac{260}{1}$); *c*, *Andromeda polifolia* ($\frac{260}{1}$); *d*, *Cassiope tetragona* ($\frac{370}{1}$); *e*, *Ledum palustre* ($\frac{260}{1}$); *f*, *Vaccinium Myrtillus* ($\frac{135}{1}$); *g*, *Andromeda polifolia* ($\frac{135}{1}$); *h*, *Vaccinium uliginosum* ($\frac{370}{1}$); *i*, *Erica mediterranea* ($\frac{160}{1}$).

teren Inhalt und ihre grösseren Kerne von den übrigen deutlich ab. Bald wird die Erweiterung, die bereits vor der Befruchtung den Eiapparat umgab, beträchtlich vergrössert und beginnt, das umgebende Gewebe des Integuments zu verdrängen. Ein Mikropylhaustorium wird ausgebildet. Die an seiner Bildung teilnehmenden Endospermzellen werden oft bald mehrkernig. Bisweilen bleiben sie länger einkernig. Etwas später entwickeln sich einige chalazale Endospermzellen in derselben Weise und konstituieren ein Chalazahaustorium (Fig. 3 *g—i*, 4 *a—f*). Das Embryo verlängert sich erheblich und streckt seine Spitze in das zentrale Endosperm hinein. Die erste Teilung findet spät statt. Die Embryokugel wird von einem langen vielzelligen Suspensor getragen. Die weitere Entwicklung des Embryo zeigt keine Besonderheiten.

Diese Entwicklung stimmt mit dem von Stevens (*135*) beschriebenen Verhalten von *Epigaea repens* überein. Es ist demnach festgestellt, dass wenigstens neun Arten, die sich auf drei der vier von Drude (*35*) aufgenommenen Unterfamilien *(Rhododendroideae, Arbutoideae, Vaccinioideae)* verteilen, ein von Anfang an zellulares Endosperm besitzen. Auch bei den anderen von mir untersuchten Typen habe ich niemals Stadien, wo freie Kerne vorkommen, gefunden. Von mehreren (*Arctostaphylos uva ursi, Calluna, Erica arborea* und *mediterranea, Gaultheria Shallon, Kalmia glauca, Vaccinium uliginosum* und *varingiaefolium)* habe ich doch ziemlich junge Endospermstadien gesehen. Jedenfalls sind sie nicht älter als mehrere von denjenigen, die Peltrisot (*112*) mit freien Kernen abgebildet hat. Man vergleiche z. B. meine Fig. 3 *i (Erica mediterranea)* mit Peltrisots Fig. 62 *(E. stricta)*. Die beiden abgebildeten Samenanlagen sind etwa gleichen Alters. Ich glaube daher, dass das Endosperm bei jenen und wahrscheinlich auch bei allen übrigen Ericaceen durch sukzessive Zellteilung gebildet wird. Ein entgegengesetztes Verhalten ist jedenfalls meiner Ansicht nach weder bei einer Ericacee, noch bei irgend einem anderen *Bicornes*-Typus sichergestellt. Die abweichende Auffassung Peltrisots muss ich somit als unrichtig betrachten, wenn ich auch unter den Typen, bei denen er freie Kerne abgebildet hat, nur betreffs *Andromeda polifolia* im stande bin, meine Meinung einwandfrei zu beweisen.[1]

[1] Wahrscheinlich hat Peltrisot mit ungeeignetem Material gearbeitet. Er fixierte sein ganzes Material in absolutem Alkohol, der die Stadien vor der Befruchtung in ausgezeichneter Weise fixiert, aber das zarte Gewebe des jungen Endosperms leicht zerreisst. Die unbedingt besten Resultate habe ich durch Verwendung von Chrom-Platina-Essigsäure erhalten. Besonders wenn die Samenanlagen vor dem Einlegen auspräpariert wurden, gelang die Fixierung sehr gut.

Peltrisot, Artopoeus und Stevens haben das Vorkommen zweier Endospermhaustorien bei wenigstens 32 Ericaceen, die zu 21 Gattungen gehören, nachgewiesen.[1] Ich kann zu ihren Listen drei neue Gattungen hinzufügen, und zwar *Cassiope [hypnoides* (Fig. 4 *d*) und *tetragona* (Fig. 4 *b*)*]*, *Gaylussacia (resinosa)* und *Pernettya (mucronata)*, ausser 11 neuen Arten von früher untersuchten Gattungen *[Arctostaphylos alpina* (Fig. 4 *f*) und *uva ursi* (Fig. 4 *e*), *Erica mediterranea* (Fig. 3 *i*), *Gaultheria punctata, repens* und *Shallon*,

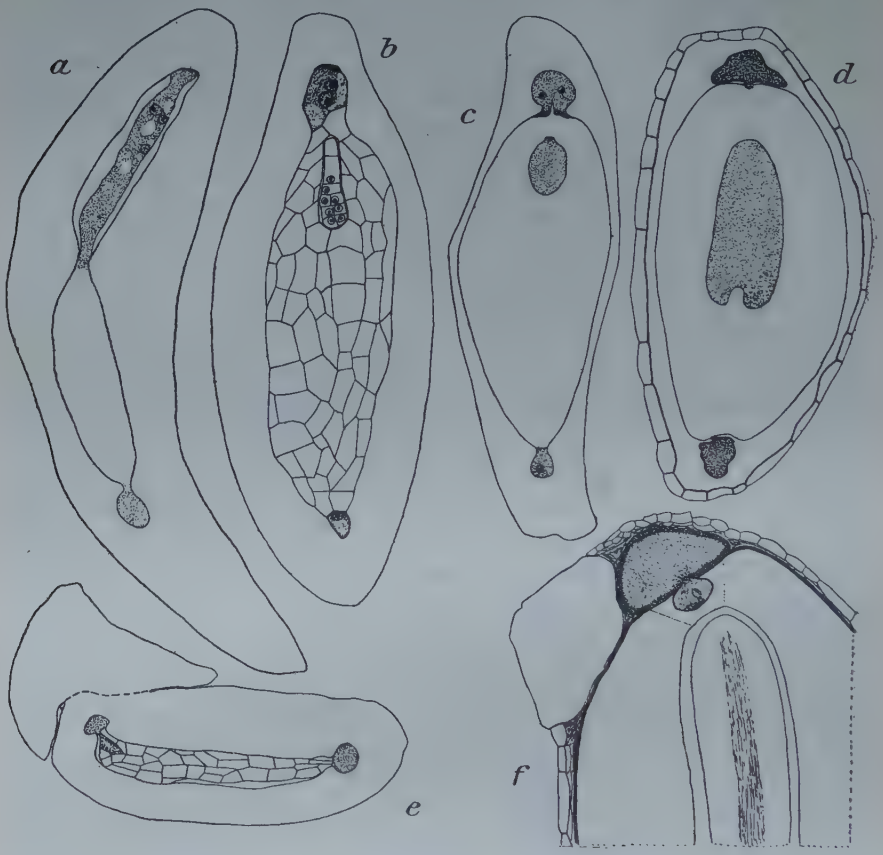


Fig. 4. Samenanlagen mit Endospermhaustorien. *a, Kalmia glauca* ($\frac{6.5}{1}$); *b, Cassiope tetragona* ($\frac{16.0}{1}$); *c, Rhododendron lapponicum* ($\frac{6.5}{1}$); *d, Cassiope hypnoides* ($\frac{18.5}{1}$); *e, Arctostaphylos uva ursi* ($\frac{8.7}{1}$); *f, A. alpina* ($\frac{8.7}{1}$).

[1] Wahrscheinlich hat Peltrisot (*112*) diese Bildungen bei noch einigen Arten gesehen, obgleich dies weder aus seiner Beschreibung, noch aus seinen Figuren deutlich hervorgeht.

Kalmia glauca (Fig. 4 *a*), *Rhododendron lapponicum* (Fig. 4 *c*), *Vaccinium microcarpum*, *Myrtillus* und *Oxycoccus]*. Jene Haustorien sind somit bei wenigstens 47 Arten, die sich auf alle Unterfamilien und acht der zehn Tribus (*35*) der *Ericaceae* verteilen, beobachtet. Sie wurden bei keiner bis jetzt studierten Art vergebens gesucht. Man kann daher annehmen, dass sie auch bei den übrigen vorkommen. Das Vorkommen der Endospermhaustorien von der soeben geschilderten Ausbildung kann demnach vorläufig als ein Familienmerkmal so gut wie irgend eines aufgefasst werden.

Es wurde bereits oben hervorgehoben, dass die Haustorien in der Regel anfangs mehrzellig sind. In dem grösseren, dem Mikropylhaustorium, ist dies besonders deutlich (vgl. Fig. 3 *h*). Vielleicht besteht das öfters kleinere Chalazahaustorium bisweilen aus einer einzigen Zelle. Jede Zelle ist zuerst einkernig. Bald teilen sich aber die Kerne, ohne dass Wände gebildet werden. Wenigstens die späteren Teilungen scheinen amitotisch zu verlaufen. Die Zellbegrenzungen werden aufgelöst. Auf dem Höhepunkt der Entwicklung besteht somit jedes Haustorium aus einem einzigen Zelleib oder richtiger aus einem Teil eines solchen, der durch einen engen Kanal mit dem zentralen Endosperm in Verbindung steht. Die Kerne sind jetzt mehr oder weniger deutlich hypertrophiert. Artopoeus und Peltrisot haben bei einigen Arten in den Haustorien halbreifer Samen verzweigte Zellulosebalken gesehen. Ich habe solche Bildungen bei *Pernettya mucronata*, *Vaccinium uliginosum* und *vitis idaea* gefunden. Wenn die Samen sich der Reife nähern, degenerieren die Haustorien und werden grösstenteils verdrängt. In reifen Samen findet man daher nur braune Reste, die bei einigen Arten so unbedeutend sind, dass sie leicht übersehen werden können.

Die Gestalt und der Ausbildungsgrad der Haustorien schwanken bei den verschiedenen Arten erheblich, worauf bereits Peltrisot aufmerksam machte. Fast stets ist das chalazale kleiner als das mikropylare. Bisweilen ist der Unterschied nur unbedeutend, z. B. bei *Arbutus*, *Vaccinium*, *Arctostaphylos*, bei anderen sehr augenfällig, vielleicht am grössten bei *Calluna*, *Erica*, *Bruckenthalia*. Im übrigen will ich hier nur auf Peltrisots und meine Figuren (3 *i*, 4 *a—f*) hinweisen.

Peltrisot (*112*, S. 85) hat auch darauf hingewiesen, dass systematische Hilfsmerkmale der Entwicklungsgeschichte der Samen entnommen werden können. Für die Gruppierung der Ericaceen könnte sie gewiss grosse Dienste leisten. Die Untersuchungen müssen aber

erst über viel zahlreichere Typen, als die bisher studierten, ausgedehnt werden. Peltrisot hat die Arbeit in verdienstvoller Weise begonnen und hat auch einige systematische Schlüsse ziehen können. Er war sich auch dessen bewusst, dass man mit grösster Vorsicht verfahren müsse, was ich auch nachdrücklich hervorheben will. Ein auffallendes Beispiel liefert u. a. die Gattung *Kalmia*. Peltrisot (*112*, S. 56 u. 57; Fig. 110—112) hat Figuren mitgeteilt, die u. a. die Ausbildung der Haustorien bei *K. angustifolia* und *myrtifolia* zeigen, und sagt, dass sie niemals eine besonders kräftige Entwicklung erreichen. Bei *K. glauca* aber habe ich das Mikropylhaustorium ausserordentlich gross gefunden. Auf einem frühen Entwicklungsstadium ist es fast ebenso gross, wie das ganze übrige Endosperm (Fig. 4 *a*).

Die Reservestoffe des Endosperms und des Embryo sind hauptsächlich aus Proteinkörnern und fettem Öl zusammengesetzt.

6. *Andere Veränderungen im reifenden Samen.*

Von den übrigen Vorgängen in den befruchteten Samenanlagen mögen hier nur ein paar angeführt werden. Bei mehreren Arten habe ich in den Umgebungen der ehemaligen Mikropyle in reifenden Samen einige verholzte Zellen gesehen. Im reifen Samen der meisten Arten findet man ausserhalb des Endosperms nur die zur Samenschale umgebildete Epidermis. Bei einigen Arten mit langgestreckten Samen finden sich indessen an den beiden Polen ausserdem einige leere Zellen. Nach Peltrisot (*112*, S. 29) sind ihre Wände bei *Gaultheria procumbens* etwa in derselben Weise wie diejenigen der Epidermiszellen verdickt. *Pernettya mucronata* stimmt nach meiner Beobachtung mit dieser Art überein. Jene Gattungen werden ja von mehreren Systematikern als nahe Verwandte betrachtet. Dagegen fand ich die betreffenden Zellen bei *Gaultheria punctata* nicht. Soeben wurde erwähnt, dass die Epidermis allein die Samenschale bildet. Besonders die Innen- und Seitenwände werden in verschiedenem Grade verdickt und von Poren wechselnder Ausbildung durchsetzt. Bei allen untersuchten Arten mit Ausnahme von *Andromeda polifolia* ist die Samenschale einschichtig. Bei dieser Art wird sie durch perikline Teilungen der Epidermiszellen mehrschichtig [nach Peltrisot (*112*, S. 36) und meinen bestätigenden Beobachtungen]. Peltrisot fand sie einschichtig auch bei den nächstverwandten Gattungen. Ich

selbst fand dasselbe bei der gleichfalls verwandten *Cassiope (hypnoides* und *tetragona)*.

Zuletzt will ich die Aufmerksamkeit auf eine eigentümliche Bildung bei *Arctostaphylos alpina* und *uva ursi* lenken. Ich meine den von Schroeter (*125*, S. 154 u. 162) abgebildeten Arillus. Ich habe seine Entwicklung bei dieser Art verfolgt. Der Funiculus der befruchtungsreifen Samenanlage ist ziemlich angeschwollen. Nach der Befruchtung wächst er schnell an und verbreitet sich um den proximalen Teil der Samenanlage herum (Fig. 4 *e*). Dieser Arillus erreicht bald seine maximale Ausbildung. In reifen Samen tritt er weniger hervor, aber noch deutlich. Seine biologische Bedeutung ist schwer zu verstehen. Bei *A. alpina* habe ich den Arillus nur in fast reifen Samen gesehen. Er ist hier weniger kräftig als bei der vorigen Art (Fig. 4 *f*).

B. **Clethraceae.**

Zu dieser Familie wird gewöhnlich nur die Gattung *Clethra* gerechnet, die aber auch von mehreren Systematikern als eine anomale Gattung den *Ericaceen* untergeordnet wird. Von diesen weicht sie u. a. durch das Vorkommen eines ziemlich typischen Endotheciums in den Antherenwänden ab [Artopoeus (*3*, S. 337)]. Die Pollenkörner sind einfach, eine Eigenschaft, die sie mit *Erica stricta* teilt (vgl. oben). Der Fruchtknoten enthält drei Fächer, jedes mit zahlreichen anatropen Samenanlagen, die an einer schildförmigen, frei herabhängenden Plazenta befestigt sind. Agardh (*1*, Tab. IX, Fig. 4) beschreibt sie bei *C. alnifolia* als heterotrop, eine Angabe die ich für *C. arborea* bestätigen konnte.

Die erste Entwicklung der Samenanlagen ist nicht untersucht worden. Die befruchtungsreife Samenanlage von *C. alnifolia* wurde aber von Peltrisot (*112*, S. 68 u. Fig. 146) beschrieben und abgebildet. Ich selbst habe nur Alkoholmaterial von *C. arborea* zur Verfügung gehabt. Ich habe jedoch feststellen können, dass die frühere Entwicklung völlig mit derjenigen der *Ericaceen* übereinstimmt. Im jungen Nuzellus liegt die Embryosackmutterzelle subepidermal. Die innerste Schicht des einzigen kräftigen Integuments wird früh als ein ungewöhnlich deutlich markiertes Tapetum ausgebildet. Der Embryosack ist ganz normal gebaut.

Über die spätere Entwicklung der Samenanlagen liegen einige Angaben von Artopoeus (*3*, S. 344) und Peltrisot (*112*, S. 68 u.

Fig. 146—151) vor. Jener hat nur reife Samen untersucht, wo er Reste zweier Haustorien fand. Dieser hat auch den Ursprung der betreffenden Bildungen untersucht. Sie gehören zu dem Endosperm. Sie werden als verhältnissmässig klein beschrieben (im Vergleiche mit denjenigen der *Ericaceen*). Er untersuchte auch die aus nur einer Zellschicht (der Epidermis) bestehende Samenschale. Aus seiner Fig. 148 und seinen allgemeinen Ausführungen (*112*, S. 81) ist es deutlich, dass er dem Endosperm eine Entstehung durch freie Zellbildung zuschreibt. Die allerjüngsten Stadien hat er aber augenscheinlich nicht studiert. Seine Auffassung ist auch hier unrichtig. Bald nach der Befruchtung wird die primäre Endospermzelle durch eine Querwand in zwei gleich grosse Zellen zerlegt. Durch den nächsten Teilungsschritt entsteht eine axile Reihe von vier Zellen. Das Endosperm wird somit auch bei *Clethra* durch fortwährende Zellteilung gebildet. Von den Haustorien war noch nichts zu sehen. Spätere Stadien habe ich nicht gesehen. Wahrscheinlich erstreckt sich die Übereinstimmung mit den *Ericaceen* auch auf die spätere Entwicklung.

Hallier (*59*, S. 75) rechnet hierher auch die Gattungen *Actinidia*, *Clematoclethra*, *Saurauia (Dilleniaceae)*, *Tremanthera (Ternstroemiaceae)*, *Byblis* und *Roridula (Droseraceae)*, welche gewöhnlich zu den in Klammern angeführten Familien gerechnet werden. Lang (*92*) untersuchte *Byblis*, und versetzte sie, zum Teil ihrer Embryologie wegen, zu den *Lentibulariaceae*, eine Auffassung die später auch Engler (z. B. *40*, S. 200) billigte. Auch bei dieser Gattung finden sich zwei Endospermhaustorien, die jedoch von den bei *Clethra* vorkommenden erheblich abweichen. Bei *Byblis* spriessen nämlich mehrere Endospermzellen an der Mikropyle und der Chalaza hyphenartig in die umgebenden Gewebe hinein (*92*, S. 203 u. Fig. 77 u. 78). Sie sind eher mit den Haustorialzellen, die auf späteren Entwicklungsstufen des Endosperms bei einigen Arten, z. B. *Veronica Chamaedrys* (*124*, S. 30) auftreten, als mit Haustorien des bei *Clethra* vorkommenden Typus vergleichbar. Die Antheren von *Byblis* öffnen sich durch terminale Poren. Eine fibröse Schicht ist im grössten Teil der Anthere nicht ausgebildet (*92*, S. 196). — Über die anderen Gattungen liegen keine entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen vor. Solche wären sehr erwünscht. Vielleicht könnten sie Aufschlüsse über die von z. B. Hallier, v. Wettstein u. a. vermutete Ableitung der *Bicornes*-Reihe von den *Ochnaceae* oder den nächststehenden Familien (v. Wettsteins *Guttiferales*) geben.

C. Epacridaceae.

Diese Familie umfasst etwas mehr als 300 Arten, die fast ganz auf die südliche Hemisphäre beschränkt sind. Die meisten gehören zu der Flora von Australien und den umliegenden Inseln. Nur die monotype Gattung *Lebetanthus* ist im südlichsten Süd-Amerika heimisch. Obgleich besonders *Epacris*- und *Styphelia*-Arten in europäischen Gärten oft kultiviert werden, ist über die Embryologie der Familie nur wenig bekannt.

Die Samenanlagen sind anatrop. In jedem Fruchtfach kommen 1—∞ vor. Unter den mehrsamigen Typen sind sie nach Agardh (*1*, Tab. IX, Fig. 12) bei *Sprengelia incarnata* heterotrop. Bei *Epacris impressa* fand ich sie wie bei den wenigsamigen *Erica*-Arten orientiert (vgl. oben). Wahrscheinlich sind sie auch bei den übrigen mehr oder weniger heterotrop. Das dem Anschein nach abweichende Verhalten von *Dracophyllum secundum* wurde bereits oben besprochen. Bei den *Styphelieen*, die die Formen mit einsamigen Fruchtfächern umfassen, sind die Samenanlagen nach Bentham et Hooker (*7*, II, S. 608) und Baillon (*5*, S. 148 u. 203) anatrop, hängend mit dorsaler Raphe, demnach apotrop. Artopoeus (*3*, S. 344) gibt sie bei *Styphelia* als epitrop an.

Über die früheste Entwicklung der Samenanlagen war bisjetzt nichts bekannt. Meine eigenen Untersuchungen beschränken sich auf zwei im hiesigen Kalthause kultivierte Exemplare von *Epacris impressa*. In den jüngsten von mir untersuchten Blütenknospen (am 10. Oktober 1912) waren alle Blütenteile angelegt. In den deutlich abgesetzten Antheren der Staubblätter hatte die Differenzierung der zwei Archespore begonnen. Im Fruchtknoten waren die Plazenten deutlich markiert, von Samenanlagen waren keine Spuren zu sehen. Die Tetradenteilung der Pollenmutterzellen wurde am 20. November in einigen Blüten gesehen. Die haploide Chromosomenzahl betrug hier 13 (Fig. 5 *a*). In anderen Blüten war das Tetradenpollen bereits fertig ausgebildet, die einzelnen Zellen aber noch einkernig. Die Embryosackmutterzelle war jetzt als eine subepidermale Nuzelluszelle sichtbar. Das einzige Integument der Samenanlage war auch zu sehen. Am 28. November fand ich in gewissen Samenanlagen vierzellige Tetraden (Fig. 5 *b*), in anderen befand sich der Archesporkern noch in der Synapsis. Die hinterste Tetradenzelle entwickelt sich in normaler Weise zum Embryosack. Die übrigen Teile des Nuzellus werden verdrängt.

Die innere Struktur der Samenanlagen ist kaum von anderen als Hofmeister (*71*, S. 636) und Artopoeus (*3*, S. 344) studiert worden. Ihre Angaben sind aber sehr summarisch gehalten. Der Embryosack ist von einem Tapetum umgeben. Es wird aus der innersten Schicht des Integuments gebildet (nach Artopoeus bei *Epacris impressa* und *Styphelia*-Arten).[1] Hofmeister (*70*, S. 185; *71*, S. 535) führt die *Epacridaceen* unter den Familien, deren Endosperm durch sukzessive Zellteilung ausgebildet wird, auf. Artopoeus hat nachgewiesen, dass das Vorderende des Embryosackes bei *Epacris impressa* und *Styphelia*-Arten namentlich nach der Befruchtung zu einem Haustorium erweitert wird. Dagegen scheint er kaum irgend ein Haustorium an der Chalaza gesehen zu haben. Abbildungen wurden nicht mitgeteilt.

Meine eigenen Untersuchungen beschränken sich auf einige Beobachtungen an *Epacris impressa* und *Lebetanthus americanus*,[2] welche Vertreter von zwei der drei von Drude (*35*) aufgenommenen Tribus sind. Zum dritten gehört u. a. *Styphelia*.

Bei *Epacris impressa* wächst der befruchtende Pollenschlauch durch die Mikropyle zum Eiapparat heran. Die eine Synergide wird zerstört. Die Antipoden sind bereits in diesem Zeitpunkt degeneriert. Die primäre Endospermzelle wird bald quergeteilt (Fig. 5 *c*). Durch eine zweite Querteilung beider Zellen entsteht eine Reihe von vier hinter einander liegenden Endospermzellen. Jetzt entstehen auch Längswände, am häufigsten zuerst in den zwei mittleren Zellen (Fig. 5 *d*). Terminale Zellen wachsen zu Haustorien aus. Das mikropylare ist etwas grösser als das chalazale (Fig. 5 *e*). Auch bei *Lebetanthus* kommen zwei Endospermhaustorien vor (Fig. 5 *f*). In den völlig entwickelten Haustorien sind die Zellbegrenzungen aufgelöst. Bei *Lebetanthus* — die Samen waren fast reif — war das Plasma von zahlreichen Zellulosebalken durchsetzt (Fig. 5 *g*). Sie schienen stets von der stark verdickten Wand des Haustoriums auszustrahlen. Die meisten Endospermzellen sind mit Proteinkörnen vollgepfropft. Nur die den Haustorien nächstliegenden

[1] Hofmeister hat diese Schicht bei *Epacris grandiflora* als zu dem Nuzellus gehörend unrichtig aufgefasst.

[2] Von dieser Art untersuchte ich Alkoholmaterial, das von P. Dusén an der Magellans-Strasse am 16. April 1896 eingesammelt wurde. Eine unrichtige Angabe von sowohl Bentham et Hooker (*7*, II, S. 616) als Drude (*35*, S. 73) mag hier berichtigt werden. Sie geben die Fruchtfächer von *Lebetanthus* als 1—2-samig an. Im Dusén'schen Material fand ich stets in jedem Fache mehrere entwickelte Samen.

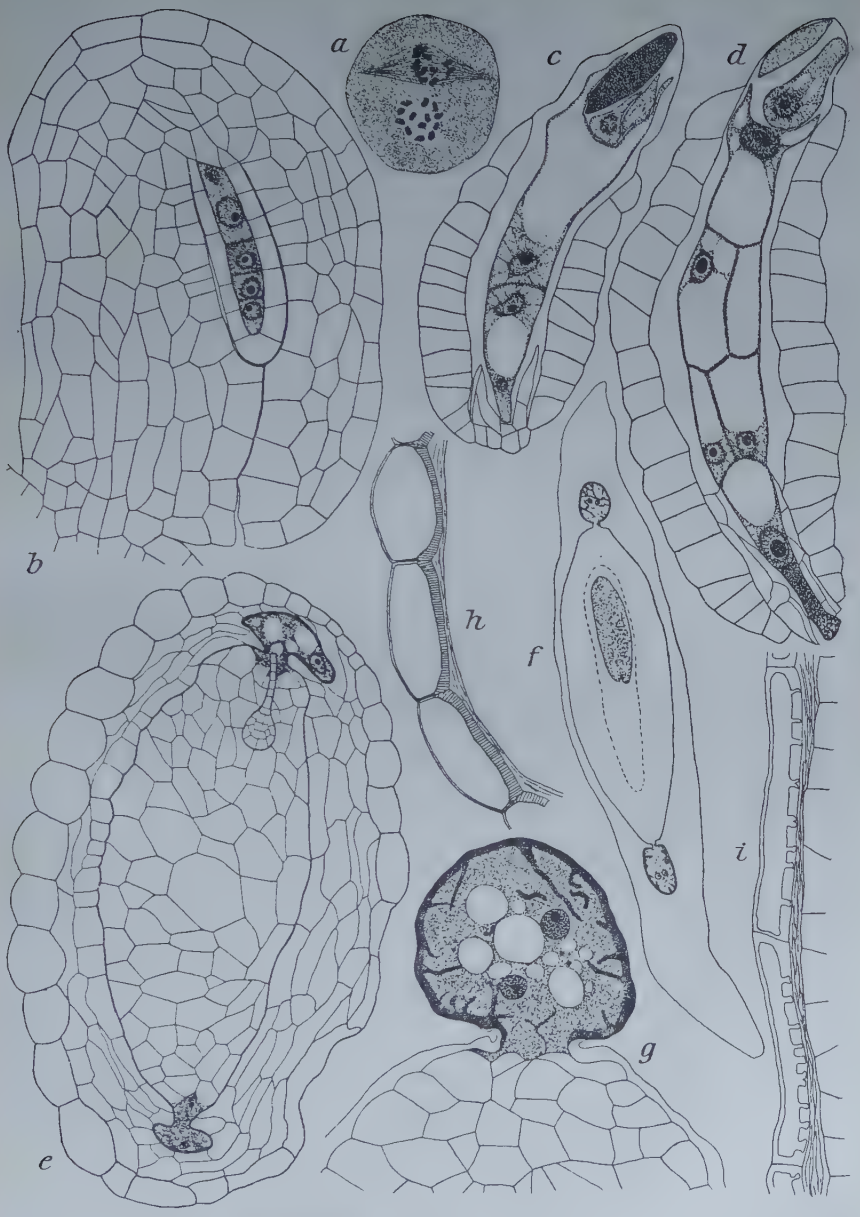


Fig. 5. *a—e, h, Epacris impressa; a,* Homöotypische Spindeln in einer Pollenmutterzelle ($^{14}_{1}{}^{0}_{0}$); *b,* Samenanlage mit Tetrade ($^{5}_{1}{}^{3}_{0}$); *c* u. *d,* zwei- und sechszelliges Endosperm ($^{4}_{1}{}^{2}_{5}$); *e,* halbreifer Samen mit Endospermhaustorien ($^{1}_{1}{}^{1}_{5}$); *h,* Samenschale ($^{2}_{1}{}^{2}_{0}$). — *g, f, i, Lebetanthus americanus; g,* Mikropylhaustorium ($^{3}_{1}{}^{1}_{5}$); *f,* fast reifer Samen ($^{5}_{1}{}^{5}$); *i,* Samenschale ($^{3}_{1}{}^{1}_{5}$).

bilden eine Ausnahme. Das Embryo von *Epacris* wird von einem langen Suspensor getragen. In fast reifen Samen von *Styphelia glauca* habe ich an aufgeweichtem Herbarmaterial Reste der zwei Haustorien gesehen.

Bei *Epacris*, *Lebetanthus* und *Styphelia* habe ich eine einschichtige Samenschale gefunden. Die Verschiedenheiten bei den ersten beiden Gattungen sind aus den Fig. 5 *h* u. *i* ersichtlich. Bei *Styphelia* war sie sehr schwach mit dünnen Wänden. Ihre Funktion hat ja auch der Fruchtstein übernommen.

Zuletzt will ich auf die auffallende Analogie zwischen der Entwicklungsgeschichte der Samenanlagen von *Epacris*, *Lebetanthus* und *Styphelia* einerseits und der von z. B. *Erica*, *Ledum* (o. *Kalmia*) und *Arctostaphylos* bezw. andererseits hinweisen.

D. **Pyrolaceae.**

Nach Drude (*35*) gehören zu dieser Familie 10, davon 7 monotype Gattungen. Alle ausser *Pyrola* und *Chimaphila* (*Pyroloideae*) sind chlorophyllfreie Saprophyten, die die Unterfamilie *Monotropoideae* bilden. Sechs Gattungen sind auf Nord-Amerika beschränkt.

Angaben über die Entwicklungsgeschichte der Blüte, namentlich der Samenanlagen, liegen für *Chimaphila*, *Pyrola*, *Monotropa* und *Sarcodes* vor. Die Samenanlagen von *Monotropa Hypopitys* gehören zu den am liebsten untersuchten embryologischen Objekten. Die Embryologie gewisser *Pyrola*-Arten ist desgleichen wohl bekannt. Besonders, um mir eine auf eigene Beobachtungen begründete Auffassung zu verschaffen, fixierte ich einiges Material von den mir zugänglichen Arten, und zwar besonders von allen sechs skandinavischen *Pyrola*-Arten. Leider fehlen mir aber grösstenteils diejenigen Stadien, die ich namentlich zu sehen wünschte. Ich habe auch einige Präparate, die mir Prof. Dr. O. Juel zur Verfügung stellte, untersucht. Meine unten mitgeteilten Angaben sind somit nur einige ziemlich unbedeutende Ergänzungen zu den Angaben früherer Forscher, aus welchen ich nur solche Tatsachen erwähne, die für unten zu erörternde Fragen ins Gewicht fallen.

Die Blüten aller von mir untersuchten *Pyrola*-Arten (*P. chlorantha*, *media*, *minor*, *rotundifolia*, *secunda* und *uniflora*) werden in dem der Anthese vorhergehenden Jahre angelegt. Warming (*149*, S. 61) hat dies bereits für *P. rotundifolia* nachgewiesen und auch angegeben, dass alle Blütenteile in der überwinternden Knospe entwickelt sind.

Bei den Arten mit traubenförmigen Blütenständen (allen nordischen ausser *P. uniflora*) fand ich im Frühling, bevor eine sichtbare Entwicklung stattgefunden hatte, die obersten Blüten kaum angelegt, während die untersten weit fortgeschritten waren. Die vier Archespore der Antheren waren deutlich. Ihre Zellen hatten aber noch nicht das Pollenmutterzellstadium erreicht. In den Fruchtknoten war von den Samenanlagen nichts zu sehen. Bei *P. uniflora*, die früher als unsere anderen Arten blüht, fand ich am 21. April 1912 Pollenmutterzellen in den Antheren und die ersten Anlagen der Samenknospen am Zentrum der Plazenten. Dagegen fanden sich keine an deren Peripherie. Sie entstehen somit in zentrifugaler Folge, was auch von den übrigen Arten gilt. Bei diesen erreichen die ältesten Blüten die soeben für *P. uniflora* geschilderte Entwicklungsstufe im mittleren Schweden erst Mitte Juni.

Agardh (*1*, S. 87) gibt die Samenanlagen der *Pyrolaceen* als heterotrop an. Bei den *Pyrola*-Arten fand ich sie nicht so regelmässig angeordnet, was aber mit ihrer so ausserordentlich grossen Anzahl zusammenhängen könnte.

Die Reduktionsteilung der Pollenmutterzellen und der Embryosackmutterzelle geht dem Aufblühen nur kurz voraus. Die bei der Anlegung der Samenanlagen wahrzunehmende Ungleichzeitigkeit setzt sich auch später fort. Die Archesporkerne sind sehr klein. Ich habe jedoch feststellen können, dass die haploide Chromosomenzahl bei *Pyrola chlorantha*, *rotundifolia* und *uniflora* 16 beträgt. Bei *P. media* ist sie vielleicht etwas höher. Die Pollenkörner der meisten *Pyrola*-Arten sind zu Tetraden vereinigt; bei *P. secunda* und den *Monotropoideen* sind sie frei. Die völlig entwickelten Pollenkörner von *Pyrola rotundifolia*, *secunda* und *uniflora* habe ich zweikernig gefunden. Die generative Zelle war somit ungeteilt, was bereits Strasburger (*137*, S. 21) für *P. rotundifolia* und Oliver (*107*, S. 317) für *Sarcodes sanguinea* nachwiesen. Bei allen bisjetzt untersuchten Arten [vier *Pyrola*-Arten und *Monotropa Hypopitys* (*3*, S. 328 u. 334), *Sarcodes* (*107*, S. 317)] fehlen den Antherenwänden fibröse Zellen wenigstens im grössten Teil des Pollensackes.

Die frühere Entwicklung der Samenanlagen ist nur bei *Monotropa Hypopitys* [Strasburger (*137*, S. 34); Koch (*89*)] und *Sarcodes* [Oliver (*107*, S. 321 u. 322)] untersucht worden. Bei allen *Pyrolaceen* kommt ein einziges Integument vor. Der Nuzellus besteht aus der Epidermis und einer axilen Zellreihe. Bei den beiden erwähnten Arten werden niemals mehr als drei Tetradenzellen aus-

gebildet. Die unterste entwickelt sich in normaler Weise zum Embryosack. Die übrigen Teile des Nuzellus werden ganz verdrängt. Die Entwicklung der *Pyrola*-Arten stimmt mit derjenigen der genannten Arten in der Hauptsache überein. Nur bei *P. rotundifolia* habe ich bisweilen vier Tetradenzellen gefunden (Fig. 6 *a*). Bei *P. secunda* und *uniflora* habe ich nie mehr als deren drei gesehen.

Fig. 6. *a*, *Pyrola rotundifolia*, Samenanlage mit Tetrade ($^{6}_{1}{}^{3}{}^{5}$); *b*, *P. rotundifolia*, vierzelliges Endosperm ($^{8}_{1}{}^{8}{}^{0}$); *c*, *P. secunda*, Endosperm und Embryo eines fast reifen Samens ($^{2}_{1}{}^{6}{}^{5}$).

Die Befruchtung und die spätere Entwicklung der Samenanlagen sind besonders bei *Monotropa*- und *Pyrola*-Arten sehr genau untersucht worden. Das Endosperm wird durch sukzessive Zellteilung gebildet. Überall scheinen wie bei den *Ericaceen* zuerst Querwände zu entstehen. Es wird eine axile Reihe von vier etwa gleich grossen Zellen gebildet. Dies ist wenigstens für *Monotropa Hypopitys*[1]

[1] Die Angaben Hofmeisters (*67*, S. 35, Taf. XII, Fig. 11 u. 15; *71*, S. 635) und Peltrisots (*112*, S. 76) sind nicht ganz zutreffend. Peltrisot ist der Ansicht, dass Zellbegrenzungen erst nach der Bildung von vier Kernen entstehen.

[Strasburger (*137*, S. 70, Taf. IV, Fig. 136—140); Koch (*89*, S. 228, Taf. X, Fig. 10 u. 11)] und *uniflora* [Shibata (*128*, S. 706)], *Sarcodes* [Oliver (*107*, S. 322, Pl. XIX, Fig. 36 u. 37, Pl. XX, Fig. 39)], *Pyrola rotundifolia* [Hofmeister (*71*, Taf. XXV, Fig. XIX)], *chlorantha* und *uniflora* [Peltrisot[1] (*112*, S. 70 u. 72, Fig. 154, 156 u. 160)] nachgewiesen. Ich habe die Beobachtung Hofmeisters über *P. rotundifolia* bestätigt (Fig. 6 *b*) und kann *P. minor* hinzufügen. Die weiteren Teilungen scheinen nach den ziemlich übereinstimmenden Angaben verschiedener Forscher auf die beiden zentralen Zellen beschränkt zu sein. Die terminalen Zellen degenerieren kurz vor der Reife des Samens und sind noch in reifen Samen als braune Reste sichtbar. Sie können als ein reduziertes Gegenstück zu den Endospermhaustorien der *Ericaceen* u. a. betrachtet werden.

Das Endosperm verdrängt die seine Seiten umgebenden Gewebe mit Ausnahme der Epidermis, die zur Samenschale umgewandelt wird. In den beiden Enden bleiben auch einige unterliegende Zellen zurück. Sie sind mit Luft erfüllt und bilden eine Art Flugapparat.

E. Rückblick auf die vorigen Familien; über die systematische Bedeutung einiger entwicklungsgeschichtlicher Merkmale.

Wir haben jetzt einige Züge aus der Entwicklungsgeschichte der Blüte einiger Vertreter der vier unbestrittenen *Bicornes*-Familien kurz geschildert. Es dürfte aus dieser Übersicht hervorgehen, dass wenigstens die bisjetzt untersuchten *Ericaceen, Clethraceen, Epacridaceen* und *Pyrolaceen* in dieser Hinsicht übereinstimmen. Man kann in der Tat auf keinen wichtigeren Unterschied hinweisen. Wir wollen aber auch nachsehen, ob einige der oben beschriebenen Verhältnisse derartig sind, dass sie zur Charakterisierung der *Bicornes* als Reihe beitragen könnten. Wir wollen dabei drei Hauptpunkte betrachten, und zwar den Bau der Antheren und des Pollens, den Bau der Samenanlagen und die Entwicklungsgeschichte des Endosperms.

---

[1] Vielleicht sah Peltrisot dasselbe Verhalten auch bei anderen Arten. Er gibt es für *Pyrola* als allgemeingültig an.

1. *Bau der Antheren und des Pollens.*

Die Antheren der meisten *Bicornes*-Typen öffnen sich bekanntlich durch apikale Poren. Bereits Chatin (1870) (*22*, S. 31) wies das Fehlen einer sogen. fibrösen Schicht in der Antherenwand bei den von ihm untersuchten *Ericaceen, Epacridaceen* und *Pyrolaceen* nach. Artopoeus (*3*) untersuchte, wie schon oben erwähnt wurde, dieses Verhalten näher, besonders bei mehreren *Ericaceen*. Wir haben auch erwähnt, dass er bei *Clethra* ein ziemlich typisches Endothecium fand. Das Fehlen eines differenzierten Endothecium bei den genannten und anderen Typen, wo die Antheren sich in der gleichen Weise öffnen, wurde von Chatin (*22*, S. 31) in ursächlichen Zusammenhang mit dem Öffnungsmechanismus gestellt. Die *Polygalaceen* scheinen die einzigen untersuchten Dikotyledonen zu sein, deren Antheren sich apical öffnen, aber dessen ungeachtet eine fibröse Schicht in der ganzen Wand besitzen (*22*, S. 31; *23*, S. 1281). Chatin fand indessen, — und später haben auch andere Forscher noch einige derartige Beispiele gefunden — dass bei einigen wenigen Typen, wo die Antheren sich durch Längsspalten öffnen, eine fibröse Schicht desgleichen fehlt (*22*, S. 31, 61 u. 74). Dies muss sehr eigentümlich scheinen, da man bekanntlich der Ansicht ist, dass bei solchen Typen das Öffnen der Antheren von dieser Schicht in irgend einer Weise bewirkt wird. Bei mehreren Formen, deren Antheren sich durch Längsspalten öffnen, sind die fibrösen Zellen auf die Ränder der Spalten beschränkt. Man kann demnach vielleicht gewisse Formen, bei denen sie ganz verschwunden sind, als weiter reduzierte Typen dieser Serie betrachten. In anderen Fällen scheint das Fehlen des Endothecium mit anderen eigentümlichen Öffnungsmechanismen in Zusammenhang zu stehen. In noch anderen Fällen darf es meiner Ansicht nach in anderer Weise erklärt werden. Dies gilt namentlich von den sicher hierhergehörigen *Bicornes*-Typen, und zwar *Leiophyllum buxifolium* und *Loiseleuria procumbens (Ericaceae), Epacris impressa* und *longiflora, Styphelia lanceolata* und *Richei (Epacridaceae)* und *Monotropa Hypopitys (Pyrolaceae)* (vgl. oben u. *3: 22*, S. 96, Pl. X, Fig. 8). Von diesen gehören die zwei ersten zu den sehr wenigen *Ericaceen*, die ihre Antheren durch Längsspalten öffnen (*7*, II, S. 564 u. 578). Diese sind gewiss abgeleitete Typen der Familie. Es scheint mir daher wahrscheinlich, dass das Fehlen des Endothecium bei diesen beiden Arten von anderen vererbt worden ist, deren Antheren in

der für die *Ericaceen* charakteristischen Weise sich geöffnet haben. Anstatt ein Endothecium wieder zu erwerben, haben die genannten Arten, um dieselbe Wirkung zu erreichen, die Epidermis kräftiger als gewöhnlich entwickelt [vgl. Artopoeus (*3*, S. 339) und oben]. Dieselbe Erklärung kann betreffs der *Epacridaceen*, welche wohl von *Ericaceen* abstammen, und *Monotropa*, da die übrigen untersuchten *Pyrolaceen* mit der Mehrzahl der *Ericaceen* übereinstimmen, angewendet werden. Vielleicht gilt dasselbe von mehreren der übrigen. Vollständigere Untersuchungen sind aber nötig, bevor sichere Schlüsse erzielt werden können. Es ist demnach nicht möglich gewesen, eine auch nur annähernd genügende Erklärung aller Fälle, wo ein Endothecium fehlt, zu geben. Besonders mit Hinsicht auf die Verhältnisse in der *Bicornes*-Reihe, scheint es mir jedoch betreffs solcher Pflanzen, deren systematische Stellung nicht ganz sicher ist und deren Antheren sich durch Längsspalten öffnen, aber dessen ungeachtet kein Endothecium besitzen, als hätte man gute Gründe zu untersuchen, ob man nicht eine Verwandtschaft mit Formen annehmen könnte, bei denen die fibröse Schicht verändertem Öffnungsmechanismus zufolge verschwunden ist.

Die Pollenkörner der meisten *Bicornes*-Typen sind in Tetraden vereinigt. Bekannte Ausnahmen machen nur die *Clethraceen*, *Pyrola secunda*, die *Monotropoideen*, *Erica stricta*, die meisten *Epacridaceen* und die *Diapensiaceen*, aus. Die feinere Struktur des Tetradenpollens ist auch übereinstimmend. Nach Solms-Laubach (*132*, S. 173) kommen bei jeder Pollentetrade der *Ericaceen* sechs spaltförmige Austrittstellen für die Pollenschläuche vor. Jede Spalte ist zwei Pollenzellen gemeinsam. Denselben Bau fand Drude (*35*, S. 70) bei den betreffenden *Epacridaceen*.

2. *Bau der Samenanlagen.*

Bekanntlich wird der Orientierung und dem Bau der Samenanlagen eine grosse systematische Bedeutung zugeschrieben. Wir sahen oben, dass die Samenanlagen der mehrsamigen Typen in der Regel als heterotrop charakterisiert werden konnten. Dieser Umstand ermöglicht auch, die Verschiedenheiten bei denjenigen Formen zu erklären, wo in jedem Fruchtfach eine einzige Samenanlage vorkommt. Der Bau der Samenanlage ist bei den vier obigen Familien derselbe. Sie sind tenuinuzellat unitegmisch. Die innerste Schicht des Integuments ist als ein mehr oder weniger markiertes

Tapetum ausgebildet, das unmittelbar den grösseren Teil des schmalen achtkernigen Embryosackes umgibt.

Die Entwicklungsgeschichte der Samenanlagen ist auch im Wesentlichen übereinstimmend. Ein kleiner Unterschied liegt in dem häufigeren Vorkommen von 3 als 4 Tetradenzellen bei den *Pyrolaceen*, während 4 für die *Ericaceen* und die *Epacridaceen* charakteristisch sind. Derartige Schwankungen kommen ja aber in anderen Fällen nicht selten bei einer und derselben Art vor. Das Ausbilden von Tetradenzellen, von denen die unterste sich zum Embryosack entwickelt, ist aber gemeinsam. — Eine andere Übereinstimmung, die hier kurz angeführt werden mag, liegt in der Entwicklung der Samenschale, die nur aus der Epidermis entsteht. Bei allen untersuchten Arten bleibt sie einschichtig, mit Ausnahme von *Andromeda polifolia*.

Die Anzahl der Integumente, eins bezw. zwei in den verschiedenen Verwandtschaftskreisen geht aus den meisten systematischen Handbüchern hervor, am übersichtlichsten vielleicht doch bei VAN TIEGHEM (*144*). Ob Nuzellusteile um den befruchtungsreifen Embryosack persistieren oder nicht, ist besonders von VAN TIEGHEM (*144*) untersucht worden. Dieser Forscher verwendet bekanntlich diese beiden Verhältnisse als ersten Einteilungsgrund beim Aufstellen seines Dikotyledonen-Systems. Dass er die Bedeutung des Baus der Samenanlagen überschätzt, kann jedoch kaum bezweifelt werden. Aus seinen Übersichten geht aber hervor, dass tenuinuzellate unitegmische Samenanlagen bei zahlreichen Dikotyledonen vorkommen, von denen die meisten zu den Sympetalen gehören.

3. *Die Endospermbildung und ihre systematische Bedeutung.*

Die eigentümliche Entwicklung des Endosperms enthält aber die am meisten auffallende Erscheinung der ganzen Entwicklungsgeschichte des Samens. Wir können hier zwei Momente unterscheiden: das Entstehen des Endosperms durch sukzessive Zellteilung und das Vorkommen der Haustorien. Diese Erscheinungen sind allen bisjetzt eingehender untersuchten Vertretern der vier unbestrittenen *Bicornes*-Familien gemeinsam. Alle stimmen in folgenden Punkten überein: 1) die primäre Endospermzelle teilt sich zuerst in vier hinter einander liegende Zellen; 2) nachher entstehen auch Längswände; und 3) terminale Endospermzellen in den beiden Enden der Samenanlage werden zu Haustorien ausgebildet (bei den

Pyrolaceen liegt eine Modifikation vor). Alle diese drei Momente sind bei 8 *Ericaceen*, 1 *Clethracee*, 1 *Epacridacee* und 7 *Pyrolaceen* sicher konstatiert worden. Es ist demnach deutlich, dass die Entwicklungsgeschichte des Endosperms für die typischen *Bicornes*-Familien charakteristische Züge enthält. Dass diese von systematischer Bedeutung sein müssen, geht ja schon aus ihrem ausnahmslosen Vorkommen bei allen bis jetzt untersuchten Vertretern der betreffenden Familien hervor. Es könnte sogar die Frage aufgeworfen werden, ob es mit Ausnahme von dem Bau und der früheren Entwicklung der Samenanlagen bei diesen irgend ein morphologisches Merkmal gibt, das mit einer derartig ausnahmslosen Regelmässigkeit nicht nur in einer Familie, sondern in allen vorkommt. Der Bau und die Entwicklungsgeschichte der Samenanlagen wechseln aber bekanntlich bei den Angiospermen verhältnismässig wenig. Wir müssen daher auch untersuchen, ob einige dieser Züge gerade für die *Bicornes*-Familien im Gegensatz zu den meisten anderen Familien charakteristisch sind.

Das Endosperm der Angiospermen kann in verschiedener Weise gebildet werden. Man kann zwei Haupttypen unterscheiden, die man gewöhnlich als Endospermbildung durch freie Zellbildung und als solche durch sukzessive Zellteilung zu charakterisieren pflegt. Der erste Typus ist der bei weitem häufigste. Er kommt bei den allermeisten Monokotyledonen, der überwiegenden Zahl der Choripetalen und mehreren Sympetalen vor. Hier entstehen durch die Teilungen des sekundären Embryosackkerns freie Kerne, die sich im Wandplasma des Embryosackes ziemlich gleichförmig verteilen. Früher oder später entstehen bei den meisten hierhergehörigen Pflanzen Wände zwischen den Kernen. Ein Endospermgewebe wird gebildet. Wenn nur wenige freie Kerne vor der Entstehung dieses Gewebes ausgebildet werden, bekommt man leicht, wenn nicht alle Entwicklungsstadien vorliegen, die Auffassung, dass das Endosperm schon von Anfang an zellular ist. Mehrere derartige Fehler sind auch tatsächlich begangen worden und machen einige Angaben in der Litteratur mehr oder weniger unsicher. Bei dem anderen Haupttypus folgt jede entstehende Zellwand unmittelbar auf eine Kernteilung. Dass dessen ungeachtet mehrkernige Zellen entstehen können, haben wir bereits gesehen. Zu dem betreffenden Typus gehörten die *Bicornes*-Familien. Er interessiert uns demnach natürlich in erster Linie und soll in eingehenderer Weise erörtert werden. Vorher wollen wir aber zwei andere Endosperm-

typen erwähnen, von denen die eine gewissermassen die zwei behandelten Haupttypen verbindet.

Bei einigen Pflanzen bleibt eine Teilung des sekundären Embryosackkerns ganz und gar aus. Nicht die kleinste Spur von einem Endosperm kommt zur Entwicklung. Dies gilt von fast allen *Orchideen* [vgl. von den neueren Untersuchungen z. B. *127* (S. 381)], den *Podostemaceen* (*152*, S. 72) und vielleicht zufällig von einigen anderen Arten. Zu entscheiden, ob dieser Typus von dem einen oder dem anderen Haupttypus abzuleiten ist, ist sehr schwierig. Wenigstens die *Orchideen* scheinen aber vom ersten Haupttypus abzuleiten zu sein. Dies geht aus dem fakultativen Vorkommen von bis vier freien Kernen hervor, was man bei *Cypripedium parviflorum* (*109*, S. 361) wahrgenommen hat.

Bei dem anderen beabsichtigten Typus wird unmittelbar nach der ersten Teilung des Embryosackkerns oberhalb der Antipoden eine kleine Zelle abgegrenzt. Bei den meisten hierhergehörigen Typen teilt sich ihr Kern nicht weiter. Bei anderen teilt er sich ein oder ein paar Maal, ohne dass jemals Wände zwischen den Kernen entstehen. Bei einigen anderen (*Saxifraga*-Arten, *Tillandsia* und gewissen *Burmanniaceen*) teilt er sich desgleichen ein oder einige Male, aber bei diesen entstehen später Wände. In der anderen, grösseren Zelle werden im Wandplasma zahlreiche freie Kerne gebildet, welche, wenn ein Endospermgewebe überhaupt entsteht, dessen Hauptmasse bildet. Die folgenden Fälle von diesem Endospermtypus sind mir bekannt.

Alismataceae: Sagittaria variabilis (*123*, S. 260) u. *lancifolia* (*28*, S. 98).

Butomaceae: Limnocharis emarginata (*57*, S. 216).

Hydrocharitaceae: Elodea canadensis (wahrscheinlich, *116*, S. 304); *Vallisneria spiralis* (*15*, S. 440).

Potamogetonaceae: Potamogeton foliosus (*156*, S. 117; *157*, Pl. VII, Fig. 21, 23 u. 24), *lucens* (*29*, S. 213) u. *natans* (*72*, S. 345); *Ruppia rostellata* (*103*, S. 16); *Zannichellia palustris* (wahrscheinlich, *18*, S. 52).

Najadaceae: Najas flexilis (wahrscheinlich, *18*, S. 34).

Pontederiaceae: Eichhornia crassipes (*24*, S. 297); *Heteranthera limosum* (*24*, S. 294); *Pontederia cordata* (*24*, S. 296; *131*, S. 339).

Bromeliaceae: Tillandsia usneoides (*11*, S. 104, Pl. IX, Fig. 23).

Burmanniaceae: Burmannia candida (*43*, S. 179), *Championii* (*43* S. 179) u. *coelestis* (*42*, S. 165; *44*, S. 251); *Thismia javanica* (*9*, Pl. XV, Fig. 9).

Nymphaeaceae: Brasenia purpurea (*30*, S. 57; vgl. *26*, S. 382—383); *Cabomba piauhiensis* (*30*, S. 57; vgl. *26*, Pl. XVIII, Fig. 33 b). *Saxifragaceae: Saxifraga granulata* (*83*, S. 21 u. 26), *aizoides*, *Cymbalaria*, *Hirculus*, *oppositifolia* u. *tridactylites* (Verf.).

Es ist deutlich, dass dieser Typus verhältnismässig selten ist. Für die *Helobiae*-Reihe scheint er charakteristisch zu sein; sein Vorkommen ist in vier hierhergehörigen Familien festgestellt worden. Ich habe nicht finden können, dass es sichergestellt sei, dass irgend eine *Helobiae*-Form sich anders verhält. Wahrscheinlich ist die untere Zelle bei den untersuchten Formen, bei denen man sie nicht bemerkt hat, übersehen worden. Das Vorkommen dieses Typus bei den *Cabomboideen* scheint mir in noch einer Hinsicht eine Annäherung zwischen den *Nymphaeaceen* und den *Helobiae*-Familien zu bezeichnen. Von den übrigen betreffenden Monokotyledonen-Familien werden zwei von Engler zu seiner Reihe *Farinosae* gerechnet. Mit diesen teilen auch die *Burmanniaceen* das mehlige Nährgewebe der Samen (vgl. z. B. *81*, S. 515; *43*, S. 181). Vielleicht sind die *Burmanniaceen* besonders mit den *Bromeliaceen* näher verwandt, als man im allgemeinen angenommen hat.

Den zweiten Haupttypus, bei dem das Endosperm durch sukzessive Zellteilung gebildet wird, wollen wir jetzt etwas näher betrachten. Die Frage, die uns in erster Linie interessiert, ist die, ob dieser Endospermtypus eine derartige Verbreitung hat, dass sein Vorkommen ein Merkmal von grösserer Bedeutung darstellt. Die Ansichten der Forscher, die sich über diese Frage ausgesprochen haben, gehen weit aus einander. Die meisten Forscher späterer Zeit, die sich hiermit beschäftigt haben, wollen ihm fast jede Bedeutung in dieser Hinsicht absprechen. Als für diese Betrachtungsweise repräsentativ will ich hier nur ein paar Aussprüche von Coulter and Chamberlain (*31*) anführen. Sie haben ohne Zweifel unter den jetzigen Forschern in der eingehendsten Weise die embryologische Litteratur überblickt und haben auch selbst zahlreiche diesbezügliche Untersuchungen ausgeführt oder geleitet. Ihre Ansichten müssen daher besonders schwerwiegend sein. Ich will aber hier ausdrücklich betonen, dass ähnliche Ansichten von anderen Forschern so wohl früher als später verfochten worden sind, obgleich ich es nicht notwendig finde, eine Übersicht hierüber zu geben.

Coulter and Chamberlain sprechen sich betreffs der systematischen Bedeutung embryologischer Verhältnisse oft sehr unbestimmt aus; und es scheint mir ziemlich deutlich, dass diese Frage ihre

Aufmerksamkeit nicht in höherem Grade in Anspruch genommen hat. Was aber namentlich die Entwicklung des Endosperms betrifft, sind ihre Aussprüche bestimmter. Nachdem sie erwähnt haben, dass beide Haupttypen unter den *Piperaceen* vorkommen, schreiben sie (*31*, S. 178): »It is evident from these differences in closely related genera, also noted by Hofmeister und Hegelmaier, that methods of endosperm formation can not indicate relationship». Andernorts sagen sie indessen, nachdem sie eine Liste aller derjenigen Familien, in denen sie Beispiele von Endospermbildung durch Zellteilung kennen, mitgeteilt haben (*31*, S. 176): »In fact, the chambered sac is distinctly lacking in the more important and characteristic groups of the Archichlamydeae..... Although most largely represented among Sympetalae, it will be noted that chambered sacs occur chiefly in saprophytic or parasitic forms, and among the Personales. The phenomenon seems thus to be associated with peculiar conditions of nutrition or a certain configuration of the embryo-sac».

Die letzten Aussprüche enthalten ja eigentlich eine Einräumung, dass der betreffende Endospermtypus auf gewisse Verwandtschaftskreise beschränkt ist und demnach eine gewisse systematische Bedeutung haben könnte. Mehrere Saprophyten und Parasiten gehören freilich zu diesem Typus, aber dies beweist noch nicht, dass die heterotrophe Lebensweise zur Entstehung von derartigem Endosperm bei den betreffenden Pflanzen beigetragen hat. Für Hofmeister (*71*, S. 538) war *Cuscuta* die einzige Ausnahme von der genannten Regel. Coulter and Chamberlain (*31*, S. 174) führen auch keine andere an. Es sind jedoch noch einige bekannt. Ich kenne unter den Dikotyledonen die folgende: *Epirrhizanthes elongata* (*158*, S. 415), *Voyria*-Arten (*81*, S. 521) (obgleich bei gewissen von diesen nur 3—6 Endospermzellen ausgebildet werden), *Pilostyles ingae* (*39 a*, Taf. XX, Fig. 11), *Rafflesia Patma* (*45*, S. 182) und *Rochussenii* (*133*, S. 19 u. 21) und wahrscheinlich *Cytinus Hypocistis* (*2*, Tav. VII, Fig. 8), obgleich Arcangeli (*2*, S. 167) selbst hierin nicht sicher ist, demnach Vertreter der *Polygalaceen*, *Gentianaceen* und *Rafflesiaceen*[1]. Die letzten gehören bekanntlich zu den

[1] Hofmeister (*71*) nimmt freilich die *Rafflesiaceen* unter die Familien auf, bei denen das Endosperm durch Zellteilung gebildet wird. Es geht aber aus seiner Beschreibung von *Cytinus Hypocistis* (S. 570—572), dem einzigen Typus, den er untersuchte, deutlich hervor, dass er nicht diejenigen Entwicklungsstadien gesehen hat, die nötig wären, um diese Entstehungsweise feststellen zu können.

am meisten ausgeprägten und umgestalteten phanerogamen Parasiten. Schon die jetzt bekannten Tatsachen sind meiner Ansicht nach hinreichend, um zu zeigen, dass die heterotrophe Lebensweise die Entstehung eines von Anfang an zellularen Endosperms bei den Parasiten und Saprophyten, die ein solches besitzen, nicht hat verursachen können.

Betreffs der zweiten Bemerkung von Coulter and Chamberlain dürfte ihre Bedeutung sein, dass das Endosperm bei Pflanzen mit schmalem Embryosack durch sukzessive Zellteilung gebildet wird, eine Ansicht, der mehrere andere Forscher beistimmen. Dass ein solcher Bau des Embryosackes zur Entstehung dieses Typus mitgewirkt haben kann, finde auch ich sehr wahrscheinlich. Aber diese Erklärung kann nicht von solchen Fällen gelten, wo die erste entstehende Wand longitudinal ist. Dieses Verhalten ist freilich selten, ist aber bei einigen Pflanzen völlig sicher wahrgenommen worden (vgl. unten). Gewisse Arten, deren Embryosäcke sehr breit sind, bilden auch ihr Endosperm durch sukzessive Zellteilung, z. B. *Melampyrum silvaticum* (*124*, S. 79 u. 84). Die erste Wand ist hier transversal.

Wie bereits angedeutet wurde, meinen andere Forscher, dass die früheste Entwicklung des Endosperms von einer gewissen systematischen Bedeutung sei. Diese Auffassung hegen z. B. Hofmeister und Hegelmaier, die beide zu den hervorragendsten Forschern auf dem Gebiet der Embryologie der Phanerogamen gehören, und die die grösste Erfahrung aus den verschiedensten systematischen Verwandtschaftskreisen besassen. Ihre Beobachtungen sind freilich nicht stets ganz zutreffend, aber die allermeisten ihrer Angaben sind noch völlig verwendbar und sind von späteren Forschern im Wesentlichen bestätigt worden. Nach Hofmeister (*70*, S. 185) verteilen sich diejenigen Typen, deren Endosperm sich durch sukzessive Zellteilung bildet, auf scharf begrenzte Familiengruppen. Er nimmt 25 derartige Familien auf (nach der von ihm angenommenen Familienbegrenzung). Von diesen muss aber eine späteren Untersuchungen zufolge gestrichen werden, und zwar die *Droseraceen*. Nach Eichinger (*37*, S. 315), der jedoch nicht bemerkt hat, dass Hofmeister die Endospermbildung in anderer Weise beschrieben hat, entsteht nämlich das Endosperm von *Drosera* durch freie Zellbildung im Wandbeleg des Embryosackes, eine Angabe, die ich durch Untersuchung von *D. rotundifolia* bestätigt habe. Aus Hofmeisters Fig. XXIII (*71*, Taf. XXV) geht ziemlich deutlich hervor, dass er die zentrale

Zellreihe des eigentümlich gebauten Nuzellus unrichtig als eine Reihe von Endospermzellen gedeutet hat. Von den übrigen 24 Familien gehören 16 zu den Sympetalen, und zwar 12 *Tubiflorae*- Familien, die *Campanulaceae* und 3 *Bicornes*-Familien. Desgleichen führt er aus, wie dieses Kennzeichen gewisse Familien von einander weit entfernt, während es für die nahe Verwandtschaft anderer spricht. Die angeführten Beispiele sind aber zum Teil nicht glücklich gewählt.

Hegelmaier, der seine Ausführungen auf so wohl die Beobachtungen Hofmeisters und späterer Forscher, wie seine eigenen umfangreichen Untersuchungen stützen konnte, spricht sich vorsichtiger aus, schreibt aber von den beiden Endospermtypen z. B. (*63*, S. 529): »In dem Stattfinden der einen oder anderen Entwickelungsweise finden häufig systematische Verschiedenheiten ihren Ausdruck; nicht blos kleinere sondern auch weitere Formencomplexe, zum Theil ganze Gruppen natürlicher Familien lassen sich darnach von einander scheiden». Ein ander Mal schreibt er (*62*, S. 88): »Selbst Endospermbildung durch Theilung im engsten Sinn kommt bekanntlich mitunter bei Verwandtschaftskreisen vor, an deren naher Beziehung zu solchen, bei welchen Zellenbildung nach vorheriger freier Vermehrung der Kerne stattfindet, nicht wohl Jemand zweifeln wird. Wenn aus Fällen dieser Art von einzelnen Seiten umgekehrt Schlüsse gegen das Bestehen dieser Verwandtschaften gezogen worden sind, so liegt hierin eine Ueberschätzung eines sicherlich stets zu berücksichtigenden, aber doch nicht oberste Gültigkeit beanspruchenden systematischen Behelfs». Ich führe diese Sätze an, weil sie meiner eigenen Auffassung sehr nahe kommen.

Durch meine eigenen Untersuchungen und namentlich durch das Studium der einschlägigen Litteratur bin ich zu der Auffassung gelangt, dass besonders diejenigen Forscher, die der Entwicklungsgeschichte des Endosperms fast jede Bedeutung für die Systematik absprechen wollen, sich entweder keine hinreichende Kenntnis der betreffenden Frage verschafft oder wenigstens sich in sie nicht genügend hineingedacht haben. Die eigentlichen Systematiker scheinen in der Regel kaum die Verschiedenheiten betreffs der Endospermbildung zu kennen, die die Morphologen schon längst nachgewiesen haben.

Dass die Ansichten in so hohem Grade aus einander gehen, hängt aber gewiss zum grössten Teil damit zusammen, dass es seit Hofmeisters Zeit keine Zusammenstellung über die Verteilung der Endospermtypen gibt. Für eine richtige Beurteilung, ob sie tatsäch-

lich systematische Merkmale höherer Ordnung enthalten, ist natürlich eine derartige Übersicht sehr erwünscht. Ich habe soeben eine Liste aller mir bekannten Vertreter eines Typus geliefert. Ich will jetzt auch ein Verzeichnis aller mir bekannten Pflanzen, deren Endosperm sich durch sukzessive Zellteilung bildet, mitteilen.[1]

---

[1] Um eine zuverlässige Auffassung von dem Umfang der einschlägigen Untersuchungen zu geben, finde ich es angemessen, nicht nur die Gattungen, sondern auch die betreffenden Arten aufzuzählen. — Dass einige Angaben in der Litteratur meiner Aufmerksamkeit entgangen sind, finde ich nicht unwahrscheinlich. Zu den Schwierigkeiten, alle Arbeiten kennen zu lernen, die Angaben hierüber enthalten könnten, kommt der Umstand, dass nicht alle Arbeiten, die ich einzusehen wünschte, mir zugänglich gewesen sind. Ausserdem sind gewisse Beschreibungen so unbestimmt, dass man sie nicht verwenden kann. Besonders vorsichtig muss man beim Aufnehmen der Angaben gewisser älterer Forscher vorgehen. In nicht wenigen Fällen ist es ohnedies offenbar, in anderen wahrscheinlich, dass die Verfasser ihre Beobachtungen unrichtig gedeutet haben. Alle Widersprüche u. s. w., die daraus entstanden sind, anzuführen, würde zu weit führen. Wollte man nur solche Fälle aufnehmen, wo sicher festgestellt ist, sowohl dass die Teilung des primären Endospermkerns von einer Zellteilung unmittelbar begleitet wird, wie dass bei keiner späteren Gelegenheit freie Zellbildung stattfindet, wären nur wenige anzuführen. Zahlreiche Forscher haben ihre Schlüsse gezogen, ohne alle Stadien gesehen zu haben, die für ganz sichere Schlüsse nötig wären. Wenn man beanspruchte, dass alle früheren Endospermstadien beobachtet und beschrieben vorliegen sollten, müsste man z. B. die meisten Angaben Hofmeisters verwerfen. Sie sind jedoch meistens in dieser Hinsicht zutreffend. Andere Forscher haben diese Frage mehr oder weniger vernachlässigt. Ihre Beschreibungen lassen daher viel zu wünschen übrig, wenn sie auch nicht direkt fehlerhaft sind. Oft haben sie auch in ihren Figuren ihre Beobachtungen nicht richtig wiedergegeben. Ich brauche, um einige Beispiele zu geben, nur Balicka-Iwanowska, Billings und Peltrisot zu nennen, die grossenteils oder ausschliesslich Pflanzen untersucht haben, die wahrscheinlich zum betreffenden Typus gehören. Aber auch aus ihren Untersuchungen kann man Einzelnes herausbekommen, das man aufnehmen kann. Natürlich darf man dies nicht tun, wenn ausdrücklich angegeben wird, dass freie Zellbildung stattfindet, wenn auch die mitgeteilten Figuren dies unwahrscheinlich machen. Wir nehmen somit 1) solche Fälle auf, von denen die Verfasser angeben, dass das Endosperm von Anfang an zellular ist, und wo keine Gründe vorliegen, diese Angaben zu bezweifeln, und 2) solche Fälle, wo uns die mitgeteilten Figuren aus verschiedenen Gründen hinlänglich eindeutig erscheinen. Ausserdem fügen wir einige Pflanzen, die wir selbst untersucht haben, hinzu. Ein paar Angaben verdanke ich zwei Freunden.

Dass ich bei dieser Übersicht nicht dem Engler'schen, sondern dem Wettstein'schen System (*155*) folge, kommt vor allem daher, dass die Reihen v. Wettsteins oft kleiner sind, wodurch die angenommenen Verwandtschaftsverhältnisse zu klarerem Ausdruck gelangen. v. Wettstein hat auch in höherem Grade die Untersuchungen der letzten Jahre berücksichtigt. Schon an dieser Stelle wollen wir bemerken, dass v. Wettstein in Hinsicht auf einige der betreffenden Familien betont, dass er ihre Stellung als mehr oder weniger unsicher betrachtet.

I. Dicotyledones.

1. *Choripetalae.*

Santalales.

Santalaceae: Osyris alba (*54*, S. 193 u. 194); *Santalum album* (*54* S. 194); *Thesium alpinum* (*71*, S. 564, Taf. X, Fig. II u. III) u. *divaricatum* (*54*, S. 187, Pl. 13, Fig. 19—21).

Myzodendraceae: Myzodendron punctulatum (nach Mitteilung von Dr. C. Skottsberg).

Loranthaceae: Loranthus europaeus (*70*, S. 117; *71*, S. 542); *Viscum album* (*121*, S. 450; *70*, S. 114; *71*, S. 559).

Balanophoraceae: Balanophora elongata (*146*, S. 15), *fungosa* (*71*, S. 589, Taf. XV, Fig. IX), *globosa* (*95*, S. 182) u. *polyandra* (*70*, S. 111, Taf. X, Fig. 7; *71*, S. 589 u. Taf. XV); *Sarcophyte sanguinea* (*71*, S. 582).

Cynomoriaceae: Cynomorium coccineum (*70*, S. 110; *71*, S. 574; *114*, S. 10).

Piperales.

Piperaceae: Heckeria umbellata (*76*, S. 328; *77*, S. 29); *Peperomia hispidula* (*78*, S. 20), *pellucida* (*74*, S. 5; *19*, S. 109) u. *Sintensii* (*13*, S. 450).

Saururaceae: Anemiopsis sp. (*77*, S. 30); *Houttuynia* (*77*, S. 30) *cordata* (*129*, S. 143); *Saururus cernuus* (*75*, S. 367).

Chloranthaceae: Hedyosmum nutans (*77*, S. 30).

Tricoccae.

Buxaceae: Buxus sempervirens (Verf., vgl. unten).

Polycarpicae.

Anonaceae: Anona Cherimolia (*105*, S. 13); *Asimina triloba* (*66*, S. 212); *Uvaria Lowii* (*159*, S. 179).

Aristolochiaceae: Aristolochia Clematitis (*71*, S. 567); *Asarum canadense* (*71*, z. B. Taf. X, Fig. XII) u. *europaeum* (*70*, S. 108; *63*, S. 570).

Nymphaeaceae: Nelumbo lutea (*162*, S. 169); *Nuphar advena* (*25*, S. 212; *26*, S. 378) u. *luteum* (*70*, S. 84, vgl. jedoch *71*, S. 537; *63*, S. 572); *Nymphaea alba* (*63*, S. 573), *ampla* (*26*, S. 378), *odorata* (*25*, S. 212), *pubescens* (*26*, S. 382, Pl. XVIII, Fig. 23) u. *zanzibariensis* (*25*, Pl. 12, Fig. 16).

Ceratophyllaceae: Ceratophyllum demersum (*70*, S. 85—86, vgl. jedoch *71*, S. 537; *86*, S. 13, Pl. 2, Fig. 27—29) u. *submersum* (*141*, S. 504).

Sarraceniaceae: Sarracenia purpurea (*130*, S. 116).

Parietales.

Loasaceae: Bartonia aurea (*67*, S. 40; *70*, S. 145; *71*, S. 644); *Blumenbachia Hieronymi* (Verf.); *Cajophora lateritia* (*70*, S. 145); *Loasa tricolor* (*70*, S. 145; *71*, S. 642; *134*, S. 352).

Celastrales.

Empetraceae: Empetrum nigrum (Verf., vgl. unten).

Myrtales.

Gunneraceae: Gunnera chilensis (*100*, S. 552 u. 555) u. *macrophylla* (*41*, S. 426; *119*, S. 75).

Hippuridaceae: Hippuris vulgaris (*71*, S. 603; *84*, S. 19).

Callitrichaceae: Callitriche (*38*, II, S. 400) *verna* (Verf.).

2. *Sympetalae.*

Bicornes (vgl. oben).

Clethraceae: Clethra arborea.

Pyrolaceae: Monotropa Hypopitys u. *uniflora; Pyrola chlorantha, minor, rotundifolia* u. *uniflora; Sarcodes sanguinea.*

Ericaceae: Andromeda polifolia; Cassiope tetragona; Epigaea repens; Ledum palustre; Phyllodoce coerulea; Vaccinium microcarpum, Myrtillus, uliginosum u. *vitis idaea.*

Epacridaceae: Epacris impressa.

Diapensiaceae: Diapensia lapponica (Verf., vgl. unten).

Tubiflorae.

Hydrophyllaceae: Nemophila insignis (*70*, S. 138; *71*, S. 633); *Phacelia congesta* (?*10*, S. 286 u. 315).

Borraginaceae: Heliotropium europaeum (*117*, Taf. VI, Fig. 29, VII, Fig. 35, vgl. S. 78; *63*, S. 565; *55*, S. 211, Fig. 96); *Tiaridium indicum* (*117*, S. 79); *Tournefortia heliotropioides* (?*55*, S. 211).

Nolanaceae: Nolana prostrata (Verf.).

Solanaceae: Atropa Belladonna (*63*, S. 568); *Datura laevis* (*56*, S. 22); *Nicotiana Tabacum* (*56*, S. 16); *Physochlaena orientalis* (Verf.); *Scopolia carniolica* (Verf.); *Solanum nigrum* (Verf.).

Scrophulariaceae: Alectorolophus hirsutus (*70*, S. 129; *71*, S. 616; *124*, S. 48—49) u. *minor* (*70*, S. 129; *71*, S. 616; *124*, S. 54); *Antirrhinum majus* (*124*, S. 21); *Digitalis* (*67*, S. 36) *ambigua* (*124*, S. 41) u. *purpurea* (*124*, S. 39); *Euphrasia Odontitis* (*124*, S. 45), *officinalis* (*147*, Pl. 4, Fig. 36—37, vgl. S. 63) u. *Rostkoviana* (*124*, S. 43; *161*, S. 521); *Hebenstreitia dentata* (*70*, S. 140; *71*, S. 631); *Lathraea Squamaria* (*68*, S. 452; *70*, S. 134; *71*, S. 607; *121*, S. 450; *8*, S. 130; *124*, S. 93—94); *Limosella aquatica* (Verf.); *Linaria alpina* (*124*, S. 18) u. *vulgaris* (*124*, S. 16); *Mazus rugosus* (*70*, S. 132; *71*, S. 615); *Melampyrum nemorosum* (*70*, S. 132; *71*, S. 617), *pratense* (*124*, S. 87) u. *silvaticum* (*124*, S. 84—85); *Pedicularis caespitosa* (*124*, S. 73), *foliosa* (*124*, S. 79), *palustris* (*124*, S. 60), *recutita* (*124*, S. 73), *silvatica* (*120*, S. 147; *121*, S. 450 u. 452; *69*, S. 259; *70*, S. 127; *71*, S. 613; *134*, S. 352), *tuberosa* (*124*, S. 76) u. *verticillata* (*124*, S. 69); *Scrophularia nodosa* (*124*, S. 24) u. *vernalis* (*134*, S. 352); *Tozzia alpina* (*124*, S. 88); *Verbascum montanum* (*124*, S. 6) u. *nigrum* (*124*, S. 12); *Veronica agrestis* (*99*, S. 305), *Buxbaumi* (*70*, S. 130; *71*, S. 619; *134*, S. 351), *Chamaedrys* (*124*, S. 26), *hederifolia* (*70*, S. 131; *71*, S. 620; *16*, III, S. 105; *17*, S. 503; *99*, S. 305; *124*, S. 32) u. *triphyllos* (*70*, S. 131; *71*, S. 620).

Lentibulariaceae: Pinguicula vulgaris (nach Mitteilung von Dr. Th. G. Halle); *Utricularia minor* (Verf.).

Orobanchaceae: Christisonia sp. (*160*, S. 581); *Orobanche sp.* (*8*, S. 184) u. *Hederae* (*87*, S. 344; *88*, S. 227; vgl. jedoch *90*, S. 177); *Phelipaea coerulea* (*8*, S. 186).

Gesneriaceae: Klugia Notoniana (*6*, Taf. VII—VIII, Fig. 39); *Rhytidophyllum crenulatum* (*27*, S. 180).

Bignoniaceae: Catalpa syringaefolia (*70*, S. 136; *71*, S. 632); *Eccremocarpus scaber* (Verf.).

Martyniaceae: Martynia diandra (*67*, S. 36 u. 41); *Proboscidea lutea* (Verf.).

Acanthaceae: Acanthus spinosus (*70*, S. 137).

Verbenaceae: Verbena officinalis (*70*, S. 140).

Labiatae: (*55*, S. 243); *Hyssopus officinalis* (*55*, S. 243); *Lamium album* (*134*, S. 350) u. *purpureum* (*70*, S. 139; *71*, S. 627, Taf. XXIV, Fig. VIII); *Physostegia virginica* (*126*, S. 220); *Prostanthera violacea* (*70*, S. 138; *71*, S. 628); *Salvia lanceolata* (*12*, S. 76) u. *pratensis* (*153*, S. 284, Pl. 15, Fig. 7 u. 11). — *?Tetrachondra patagonica* (*130 a*, S. 21).

Globulariaceae: Globularia cordifolia (*10*, S. 291) u. *vulgaris* (*70*, S. 140; *71*, S. 632).

Plantaginaceae: Plantago lanceolata (*70*, S. 136; *71*, S. 623; *16*, IV, S. 12, Tav. 1, Fig. 2 u. 6).

Rubiales.

Caprifoliaceae: Sambucus nigra (*151*, S. 254; *36*, Taf. III, Fig. 5) u. *racemosa* (*91*, S. 75); *Adoxa Moschatellina* (*91*, S. 61).

Synandrae.

Campanulaceae: Campanula Medium (*71*, Taf. XXVI, Fig. VI u. VIII) u. *patula* (Verf.); *Musschia Wollastonii* (Verf.); *Specularia Speculum* (*63*, S. 565 u. 567).

Lobeliaceae: Lobelia Cliffordiana (*10*, S. 307) u. *excelsa* (*10*, Fig. 78 u. 79).

II. Monocotyledones.

Spadiciflorae.

Araceae: Aglaonema commutatum (*20*, II, S. 675; vgl. jedoch in Scott. Bot. Rev., I: 2, 1912) u. *versicolor* (*47*, S. 40); *Anthurium violaceum v. leucocarpum* (*20*, III, S. 333); *Nephthytis liberica* (?*20*, III, S. 343); *Spathicarpa sagittifolia* (*20*, II, S. 680).

Es geht aus dieser Liste hervor, dass das Vorkommen dieses Endospermtypus in 43 Familien festgestellt ist. Von diesen sind alle ausser einer *(Araceae)* mit 5 Arten dikotyl. 19 Familien mit 48 Arten werden zu den Choripetalen gerechnet, 23 mit 98 Arten zu den Sympetalen. Schon diese Tatsachen scheinen den Schluss zu berechtigen, dass dieser Typus für diese charakteristischer als für jene sei. Völlig klar tritt dieses Verhältnis zu Tage, wenn man in Betracht zieht, dass die 23 sympetalen Familien 41,8 %, während die 19 choripetalen Familien nur (etwa) 10 % von allen Familien der betreffenden Gruppen ausmachen. Aus dieser Verteilung dürfte es auch berechtigt sein, den Schluss zu ziehen, dass der betreffende Endospermtypus (wenigstens bei den meisten Pflanzen) phylogenetisch jünger als der andere Haupttypus ist. Diese Frage ist oft erörtert worden, ohne dass man darüber einig geworden ist. Die allermeisten betreffenden choripetalen Familien müssen desgleichen als mehr oder weniger stark abgeleitete Typen

betrachtet werden. Schon eine oberflächliche Betrachtung der obigen Liste zeigt unzweideutig, dass derjenige Endospermtypus, der durch sukzessive Zellteilung charakterisiert ist, in verschiedenen Entwicklungsreihen und bei verschiedenen Gelegenheiten aus dem anderen Haupttypus entstanden ist.

Wenn man versuchen wollte, die obige Liste für einige Schlüsse von systematischem Interesse zu verwenden, könnte freilich eingewendet werden, dass die Untersuchungen noch nicht hinreichend umfassend sind, um sichere Schlüsse zu ermöglichen. Gegen dies kann ich anführen, dass Endospermbildung durch Zellteilung bei etwa 150 Arten und der andere Haupttypus bei einer viel grösseren Zahl von Pflanzen festgestellt ist. Aber als noch schwerwiegender betrachte ich den Umstand, dass die untersuchten Fälle so entschieden nach einer bestimmten Richtung hindeuten. Es ist nämlich deutlich, dass Endospermbildung durch Zellteilung auf gewisse Verwandtschaftskreise beschränkt ist. Sie ist in erster Linie für die *Santalales*, einen gewissen Teil der *Polycarpicae* (im Sinne v. Wettsteins), die *Bicornes* und *Tubiflorae* charakteristisch. Betreffs der übrigen hierhergehörigen Choripetalen-Familien ist es ein eigentümliches, aber bedeutungsvolles Zusammentreffen, dass die systematische Stellung der allermeisten streitig ist. Einige, besonders die *Loasaceen*, *Empetraceen*, *Hippuridaceen* und *Callitrichaceen*, weisen in mehreren Hinsichten Anklänge an sympetale Reihen auf. Es ist auch eine wichtige Tatsache, dass dieser Typus in den einheitlicheren dialypetalen Reihen zu fehlen scheint.

Wir müssen aber jetzt fragen, ob dieser Endospermtypus der einzige in den betreffenden Familien vorhandene ist. Dies ist nicht der Fall. Es kommen Ausnahmen vor, deren Verteilung sehr interessant ist. Wir wollen da zuerst nur nebenbei erwähnen, dass gewisse *Araceen* ihr Endosperm durch freie Zellbildung bilden. Diejenigen Forscher, die Vertreter dieser Familie untersucht haben, liefern zum Teil ungewisse, zum Teil einander widersprechende Angaben; es ist jedoch deutlich, dass von den untersuchten Arten wenigstens *Acorus gramineus* (*102*, S. 15), *Arisaema triphyllum* (*46*, S. 42), *Dieffenbachia Daraquiniana* (*47*, S. 39) und *Nephthytis Gravenreuthii* (*47*, S. 36) zum letzten Typus gehören. Eine zweite Ausnahme ist eigentlich schon erwähnt. *Brasenia* und *Cabomba* weichen nämlich von den übrigen *Nymphaeaceen* ab. Auch bei jenen wird jedoch die erste Kernteilung von einer Zellteilung begleitet.

Von zahlreichen Pflanzen, die zu den oben besprochenen Fa-

milien gehören, wird freilich behauptet, dass das Endosperm sich durch freie Zellbildung bildet. Dass dies nicht von den betreffenden *Bicornes*-Typen gilt, habe ich oben zu zeigen versucht. Auch die allermeisten der übrigen Angaben muss ich aus verschiedenen Gründen als sehr wahrscheinlich unrichtig betrachten. Hier alle Gründe dieser meiner Ansicht heranzuziehen, wäre allzu weitläufig. Zum Teil sind die betreffenden Angaben schon von anderen Forschern berichtigt worden. Wenn von einem völlig abnormen Fall, den Schmid (*124*, S. 79) in einer einzigen Samenanlage von *Pedicularis foliosa* (*Scrophulariaceae*) wahrnahm, abgesehen wird, kann ich nicht finden, dass unter den Dikotyledonen ein Zusammentreffen der beiden häufigeren Endospermtypen in anderen Familien als den *Piperaceen*, *Borraginaceen*, *Solanaceen* und *Caprifoliaceen* bekannt ist. Das Endosperm entsteht durch freie Zellbildung unter den *Piperaceen* bei *Piper medium* und *Betel v. monoicum* (*76*, S. 324; *79*, S. 726), unter den *Caprifoliaceen* bei *Lonicera Ledebouri* (*151*, S. 254), *L. Caprifolium*, *Viburnum Lantana*, *V. Opulus* und *Symphoricarpus racemosus* (*63*, S. 532, 535 u. 537), die letzten Angaben vielleicht etwas unsicher. Die meisten *Borraginaceen*, und zwar alle untersuchten *Borraginoideen* (vgl. *70*, S. 119 u. 120; *117*, S. 76; *139*, S. 203; *134*, S. 360; *63*, S. 554, 561 u. 563; *151*, S. 254; *55*, S. 207 u. 211), gehören zu demselben Typus. Von den *Solanaceen* gibt freilich Hofmeister (*69*, S. 260; *70*, S. 126) an, dass alle, u. a. *Salpiglossis*, hierher gehören, aber betreffs aller später untersuchten Arten hat diese Angabe sich als unrichtig erwiesen. Nur die *Salpiglossidee Schizanthus pinnatus*, die ich selbst untersucht habe, bildet eine Ausnahme. Bei dieser Art entstehen nämlich zuerst zahlreiche freie Kerne im Wandbeleg des Embryosackes.

Das Vorkommen von beiden Endospermtypen namentlich bei den *Borraginaceen* und *Solanaceen*, wo sie sich auf verschiedene Unterfamilien oder Tribus verteilen, betrachte ich als sehr interessant. Die erwähnten Fälle sind nämlich zusammen mit den von Billings (*10*) untersuchten *Polemoniaceen* die einzigen bekannten Beispiele von Endospermbildung durch freie Zellbildung in der *Tubiflorae*-Reihe (im Sinne v. Wettsteins). Dieser Typus scheint auf diejenigen Gruppen beschränkt zu sein, die aus anderen Gründen als verhältnismässig ursprünglich betrachtet werden. Mit der Spezialisierung in der Reihe parallel ist das Endosperm zum anderen Typus übergegangen, der seither allem Anschein nach von sämmtlichen jüngeren Gruppen und Arten festgehalten worden ist. Des-

gleichen scheint mir das Verhalten der *Borraginaceen* und *Solanaceen* in dieser Hinsicht aus einem anderen Gesichtspunkte von einer gewissen Bedeutung zu sein. Beide Familien werden wenigstens von einigen Systematikern als eine Zusammenfassung ähnlicher Entwicklungsstufen mehrerer Entwicklungsreihen aufgefasst. Die Entwicklungsgeschichte des Endosperms ist geeignet, diese Auffassung zu stützen, und wird vielleicht in Zukunft zur Klarstellung dieser Reihen beitragen können. Auch *Sambucus* und *Adoxa* (wenn diese wirklich hierher gehört) nehmen unter den *Caprifoliaceen* eine Sonderstellung ein.

Auf Grund der oben erörterten Erscheinungen wollen wir als unsre bestimmte Auffassung aussprechen, dass der Endospermtypus einen systematischen Faktor bedeutet, den man nicht unterschätzen darf. Ich glaube, dass seine Bedeutung etwa ebenso gross ist wie z. B. die Sympetalie oder Choripetalie der Blüten, die Zahl der Integumente, der Bau des Nuzellus der Samenanlagen, Faktoren, deren Bedeutung niemand leugnet, obgleich sie in gewissen Verwandtschaftskreisen auch bei zweifellos nahe verwandten Typen erheblich wechseln. Die grossen Schwierigkeiten verschiedener Art, mit denen ein Feststellen des Endospermtypus oft verbunden ist, dürfen indessen nicht seine Bedeutung beeinträchtigen. Wenn man findet, dass das Endosperm einer Pflanze in einer Weise ausgebildet wird, die man ihrer Einordnung zufolge nicht erwarten sollte, so hat man, glaube ich, gute Gründe zu untersuchen, ob ihre Stellung wirklich völlig sicher ist. Dass man hierbei die Gesamtmorphologie der Pflanze berücksichtigen muss, und nicht ein einziges Merkmal einseitig betonen darf, brauche ich kaum hinzuzufügen.

Wenn man nicht nur auf diesen einzigen Punkt, den wir bisher betrachtet haben, sondern auch auf die spätere Entwicklung des Endosperms achtgibt, glaube ich, dass man einräumen muss, dass sie Züge enthält, die noch wichtigere Fingerzeige für die Systematik geben können. Hier müssen wir uns auf solche Typen beschränken, die ihr Endosperm durch sukzessive Zellteilung bilden, und halten dabei an der morphologischen Seite streng fest. Den in Rede stehenden Bildungen kann nämlich eine systematische Bedeutung nur unter der Bedingung, dass sie homolog sind, zugesprochen werden.

Es ist freilich sehr zu bedauern, dass die Untersuchungen über zahlreiche der oben aufgenommenen Pflanzen so unvollständig sind, dass es nicht möglich ist, von allen erforderlichen Einzelheiten betreffs der Entwicklungsgeschichte des Endosperms eine sichere Auffass-

ung zu bekommen. Die einigermassen hinreichend bekannten Fälle lassen sich z. B. in der nachstehenden Weise gruppieren. Von den *Araceen* sehen wir aus verschiedenen Gründen gänzlich ab.[1]

I. Erste Wand longitudinal.

Peperomia; Adoxa; Physostegia.

II. Erste Wand transversal.

A. Die beiden zuerst gebildeten Zellen teilen sich weiter, in im grossen Ganzen übereinstimmender Weise.

a. Die Gesetzmässigkeit betreffs der Orientierung der Wände scheint schon jetzt geschwunden zu sein.

Gunnera; Diapensia; Atropa, Nicotiana, Scopolia, Solanum.

b. In jeder Zelle findet eine Querteilung statt. Wenigstens vier in einer Reihe liegende Zellen bilden sich aus.

1. Nachdem sich vier Zellen gebildet haben, entstehen auch longitudinale oder schräge Wände.

Buxus; Empetrum; Clethra; Monotropa, Pyrola, Sarcodes; Andromeda, Cassiope, Epigaea, Ledum, Phyllodoce, Vaccinium; Epacris; Datura; Christisonia, Orobanche Hederae; Sambucus.

2. Mehr als vier, gewöhnlich etwa acht hinter einander liegende Zellen bilden sich vor der Entstehung von Längswänden aus.

Anona, Asimina, Uvaria; Aristolochia, Asarum; Sarracenia; Campanula, Musschia, Specularia.

c. Nach der Entstehung der ersten Querwand bilden sich in jeder Zelle zwei gegen einander rechtwinkelige Wände. Selten kann vorher noch eine Querwand entstehen.

Hippuris; Callitriche; Digitalis, Scrophularia, Verbascum; Pinguicula.

B. Bereits nach der Entstehung der ersten Wand tritt eine Arbeitsteilung zwischen den Zellen ein. In der Regel teilt sich nur die eine weiter. Die andere, die fast stets ungeteilt bleibt, fungiert meistens als Haustorium.

a. Durch die Entstehung noch einer Querwand bildet sich eine zentrale Zelle, aus der allein das eigentliche Endosperm entsteht. In einzelnen Fällen teilt sich die oberste Zelle einmal der Länge nach. Die beiden terminalen Zellen entwickeln sich zu Haustorien.

[1] Ich verzichte hier ganz auf Litteraturangaben. Solche finden sich schon in der obigen Liste über das Vorkommen des betreffenden Endospermtypus in genügender Menge.

Alectorolophus, Euphrasia, Lathraea, Mazus, Melampyrum, Pedicularis, Tozzia, Veronica; Klugia; Utricularia.

b. Die obere Zelle bildet das eigentliche Endosperm, die untere fungiert meistens als Haustorium.

Osyris, Santalum, Thesium; Myzodendron; Viscum; Balanophora; Anemiopsis, Houttuynia, Saururus; Nuphar, Nymphaea; Ceratophyllum; Antirrhinum, Limosella, Linaria; Orobanche sp. (nach Bernard), *Phelipaea; Plantago.*

c. Die untere Zelle bildet das Endosperm, die obere fungiert in der Regel als Haustorium.

Loranthus; Loasa; Hebenstreitia; Catalpa; Acanthus; Verbena.

Anm. Diesem Typus schliesst sich *Lamium* am nächsten an. Hier teilt sich jedoch die obere grosse Zelle noch einmal der Quere nach. Es entstehen somit zwei kleine basale Zellen, welche allein das eigentliche Endosperm bilden.

So unbedeutend dieses Material auch sein mag, zeigt es doch deutlich, dass auch in Hinsicht auf die Erscheinungen, die ich mit der obigen Übersicht habe illustrieren wollen, eine gewisse Gesetzmässigkeit herrscht. Nahe verwandte Typen, Gattungen oder Familien, stimmen in der Regel im Wesentlichen überein, z. B. die Vertreter der *Santalaceen, Saururaceen, Nymphaeaceen*, der typischen *Bicornes*-Familien, der *Anonaceen*, *Aristolochiaceen*, *Campanulaceen*. Ich kann nicht unterlassen, in diesem Zusammenhang auf die Übereinstimmung auch in diesem Punkte zwischen den *Anonaceen* und den *Aristolochiaceen* hinzuweisen. In den letzten Jahren haben ja bekanntlich einige Systematiker eine nahe Verwandtschaft zwischen diesen Familien annehmen wollen. Dagegen kommen grosse Unterschiede besonders unter den *Scrophulariaceen* vor. Wie aber Schmid (*124*) nachgewiesen hat, kann man auch bei diesen eine bestimmte Gesetzmässigkeit beobachten. Für die *Scrophulariaceen* ist das Vorkommen von Endospermhaustorien sehr charakteristisch. Man kann eine lückenlose Serie von den sehr primitiven, z. B. den bei *Verbascum* vorkommenden, Haustorien, wo terminale Zellen als schwache Haustorien differenziert werden, zu den schon durch die Orientierung der ersten Wände prädestinierten Haustorien der meisten *Rhinanthoideen* aufstellen.

Wir sind jetzt an die Frage nach dem Vorkommen und der systematischen Bedeutung der Endospermhaustorien gelangt. Wir haben es hier mit Bildungen zu tun, deren Funktion offenbar diejenige ist,

die Nährstoffe, welche in den ausserhalb des Embryosackes liegenden Teilen der Samenanlagen oder bisweilen sogar in der Plazenta vorhanden sind, in den Embryosack schnell hineinzubringen. Eine derartige Funktion kann bekanntlich den verschiedensten morphologischen Bildungen, z. B. Teilen oder Auswüchsen des Embryoträgers, Synergiden, Antipoden oder Endospermzellen zukommen. Bildungen, die mehr oder weniger richtig als Endospermhaustorien bezeichnet werden können, kommen sowohl bei Pflanzen, die das Endosperm durch freie Zellbildung bilden, wie bei solchen, wo es durch sukzessive Zellteilung entsteht, vor. Da, wie bereits oben hervorgehoben wurde, nur homologe Bildungen für die Systematik von Bedeutung sind, können wir unsere Ausführungen auf die Haustorien solcher Pflanzen beschränken, deren Endosperm durch sukzessive Zellteilung gebildet wird.

Dass derartige Haustorien in der betreffenden Kategorie von Pflanzen sehr verbreitet sind, geht schon aus der oben gelieferten Übersicht hervor. In der B-Klasse ist ja ihre Entstehung beinahe als prädestiniert aufzufassen. Es gibt nur wenige hierhergehörige Pflanzen, bei denen Haustorien sich kaum ausbilden, z. B. *Viscum*, *Orobanche*, *Phelipaea*. Unter den übrigen finden sich alle Übergänge von Typen, wo die Haustoriumzelle sich auf Kosten des umliegenden Gewebes kaum vergrössert, aber doch als ein Haustorium funktioniert, z. B. bei gewissen *Nymphaeaceen*, bis zu solchen Typen, wo sie sehr kräftig entwickelt werden und in extremen Fällen (*Santalaceen*, *Myzodendron*, *Utricularia*) in die Plazenta mehr oder weniger weit hineinwachsen.

Aber auch in der A-Klasse kommen Haustorien von gewissermassen primitiverer Art vor, obgleich sie auch bei einigen der betreffenden Typen einen sehr kräftigen Entwicklungsgrad erreichen können. Auch hier kann man Serien aufstellen, wobei es jedoch in jedem Falle nötig ist, zu untersuchen, ob schwach entwickelte Haustorien als phylogenetisch primitiv oder als reduziert aufzufassen sind. Bei den betreffenden Pflanzen entwickeln sich erst auf einer etwas späteren Entwicklungsstufe des Endosperms eine oder einige Endospermzellen in den beiden Polen zu Haustorien. Mitunter muss man zögern, ob man gegebenen Falls eine Pflanze hierher rechnen soll. Dies gilt besonders, wenn die terminalen Zellen sich kaum vergrössern, aber doch sehr inhaltreich sind, offenbar eine haustoriale Funktion ausüben, und sich nicht an der Bildung des definitiven Endosperms beteiligen. Wir können als Beispiele die folgenden

nennen: *Callitriche* und *Hippuris*, die man als in dieser Hinsicht phylogenetisch primitive Typen betrachten kann, und die *Pyrolaceen* und *Orobanchaceen*, die wohl Reduktionstypen darstellen. Schon etwas kräftiger entwickelt sind die Haustorien von *Scrophularia* und *Verbascum* und in noch höherem Grade das mikropylare von *Digitalis*. Die kräftigsten Haustorien dieser Serie kommen bei den *Empetraceen*, *Clethraceen*, *Epacridaceen*, *Ericaceen* und *Campanulaceen* vor. Bei diesen schwinden die Zellbegrenzungen später. Diese Beispiele könnten vervielfältigt werden, besonders durch das Anführen wahrscheinlich hierhergehöriger Typen. Die meisten sind aber allzu ungenügend untersucht, als dass man sie mit hinreichender Sicherheit in die verschiedenen Klassen einordnen könnte.

Es wäre gewiss sehr interessant, eine möglichst vollständige Übersicht über das Vorkommen derartiger Endospermhaustorien zu bekommen. Zu entscheiden, was man aufnehmen soll, fällt aber sehr schwer. Es gehören gewiss hierher z. B. zahlreiche derjenigen Bildungen, die die älteren Embryologen als »Aussackungen» des Embryosackes beschrieben und abgebildet haben, während es in anderen Fällen deutlich ist, dass sie nur analoge Bildungen bedeuten. Übrigens liefern z. B. Bernard (*8*), Peltrisot (*112*) und Schmid (*124*) ziemlich vollständige Übersichten über ihre Verbreitung. Ich muss mich daher auf einige kurze Andeutungen beschränken.

Bei Vertretern der meisten Familien, wo das Endosperm durch sukzessive Zellteilung entstehen kann, können Endospermteile mit grösserem oder kleinerem Recht als Haustorien bezeichnet werden. In einigen Familien (*Hippuridaceae*, *Callitrichaceae*, *Pyrolaceae*, *Orobanchaceae*) sind sie sehr schwach entwickelt. Ausserdem kommen sie bei *Santalaceen*, *Myzodendraceen*, *Balanophoraceen*, *Saururaceen*, *Nymphaeaceen*, *Loasaceen*, *Empetraceen*, *Clethraceen*, *Ericaceen*, *Epacridaceen*, *Scrophulariaceen*, *Lentibulariaceen*, *Gesneriaceen*, *Bignoniaceen*, *Martyniaceen*, *Acanthaceen*, *Verbenaceen*, *Labiaten*, *Globulariaceen*, *Plantaginaceen*, *Campanulaceen* und *Lobeliaceen* vor. Sie gehören demnach, in ihrem weitesten Sinne genommen, zu 9 »choripetalen» Familien, wobei die systematische Stellung von 5 unsicher ist, und 17 »sympetalen». In diesen 26 Familien scheint ihr Vorkommen normal zu sein, wenn auch, wie bereits erwähnt wurde, Schwankungen in Einzelheiten bisweilen angetroffen werden. Ihr Vorkommen kann gewissermassen als ein Sympetalen-Merkmal aufgefasst werden. Noch deutlicher tritt dies hervor, wenn wir bemerken, dass Endospermhaustorien auch bei *Pedaliaceen* (*6*, S. 60), *Myoporaceen*

(*10*, S. 288), *Goodeniaceen* (*10*, S. 309) und *Stylidiaceen* (*14*, S. 352) beobachtet worden sind. Diese vier Familien stimmen hinsichtlich der Ausbildung der Haustorien und des ganzen Aussehens des Endosperms mit Vertretern der verwandten Familien unter bezw. den *Tubiflorae* und den *Synandrae* in so hohem Grade überein, dass ich es wahrscheinlich finde, dass das Endosperm auch in jenen Familien sich durch sukzessive Zellteilung bildet, obgleich dies nicht aus den bisherigen Untersuchungen hervorgeht und die mitgeteilten Figuren sogar das Gegenteil andeuten können.

Es ist somit völlig deutlich, dass Endospermhaustorien von der in Betracht kommenden Art auf gewisse systematische Gruppen beschränkt sind. Es kann indessen nicht angezweifelt werden, dass sie in verschiedenen Reihen selbständig entstanden sind. Manchmal ist für die verschiedenen Verwandtschaftskreise ein bestimmter Haustoriumtypus charakteristisch, während er bisher in keiner anderen Gruppe beobachtet worden ist. Seine systematische Bedeutung kann demnach gar nicht geleugnet werden. Zum Teil haben auch einige Forscher das Vorhandensein der Haustorien für systematische Schlüsse verwendet. So hat z. B. Bernard (*8*, S. 125) hervorgehoben, wie die Ausbildung der Haustorien von *Lathraea* darauf hindeutet, dass diese Gattung zu den *Scrophulariaceen*, und nicht zu den *Orobanchaceen*, gehört. Lang (*92*) verwendete, wie bereits oben erwähnt wurde, u. a. das Vorkommen von Haustorien in den Samenanlagen von *Byblis*, um diese Gattung unter die *Lentibulariaceen* zu versetzen. Nach Schmid (*124*, S. 119—120) kann ein Achtgeben auf die verschiedenen Haustorientypen der *Scrophulariaceen* zur Verbesserung der systematischen Gliederung dieser Familie beitragen. Überhaupt sind die meisten Forscher, die in späterer Zeit Pflanzen untersucht haben, in deren Samenanlagen Endospermhaustorien vorkommen, geneigt, ihnen eine gewisse systematische Bedeutung zuzuschreiben. Wenigstens wenn sie eine ganz spezielle Ausbildung aufweisen, die jedoch für einen Verwandtschaftskreis sehr konstant ist, darf man meiner Ansicht nach ihre Bedeutung nicht unterschätzen. Wenn derartige Bildungen bei Pflanzen von unsicherer systematischer Stellung angetroffen werden, können sie gewiss zur Klarstellung der Verwandtschaftsverhältnisse dieser Pflanzen beitragen.

Zuletzt mag in diesem Zusammanhang daran erinnert werden, dass, während die eigentlichen Systematiker kaum jemals den verschiedenen Endospermtypen eine Bedeutung für die Systematik zuerkannt

haben, wenigstens einige von ihnen den Endospermhaustorien nicht jede Bedeutung in dieser Hinsicht haben absprechen wollen. Nach Engler (*40*, S. XX) verdienen sie »Beachtung für die Systematik engerer Verwandtschaftskreise». v. Wettstein (*155*, S. 717) schreibt: »Sehr charakteristisch für die *Scrophulariaceen* und für alle von diesen abzuleitenden Familien scheint das Vorkommen von 'Endospermhaustorien' in der Samenanlage zu sein».

Wenn die Merkmale, die man aus der Entwicklungsgeschichte der Samen entnehmen könnte, vielleicht nicht so verwendbar sind, wie sie verdienten, so hängt dies gewiss in erster Linie damit zusammen, dass die Samenentwicklung nur bei wenigen Pflanzen studiert worden ist. Über zahlreiche Familien liegen gar keine derartigen Untersuchungen vor. Ausserdem sind von den meisten Familien nur einzelnen Typen entwicklungsgeschichtliche Studien gewidmet worden. Dies ist sehr zu bedauern. Wenn die Embryologie der Phanerogamen der Systematik grössere Dienste leisten können soll, so müssen die Untersuchungen auf viel zahlreichere Typen ausgedehnt werden. Sie müssen auch in viel höherem Grade, als dies bis jetzt der Fall gewesen ist, von systematischen Gesichtspunkten geleitet werden.

Nach diesen ziemlich weitläufigen Exkursen wollen wir unsre ursprüngliche Frage wieder aufnehmen, nämlich die, ob die Entwicklungsgeschichte des Endosperms in den vier eigentlichen *Bicornes*-Familien, wie sie oben beschrieben worden ist, zur Charakterisierung der *Bicornes*-Reihe beitragen könnte. Diese Frage müssen wir unbedingt bejahen. Die drei Momente, die von allen untersuchten Vertretern der betreffenden Familien ausnahmslos gelten (vgl. oben) finden sich nur bei den *Empetraceen* vereinigt wieder.

In den zwei folgenden Abschnitten wollen wir sehen, welche Bedeutung der Bau der Antheren und die Entwicklungsgeschichte der Samenanlagen für die Beurteilung der systematischen Stellung der *Diapensiaceen* und *Empetraceen* haben.

II. DIAPENSIACEAE.

Die Gattung *Diapensia* wurde von den älteren Systematikern gewöhnlich zu den *Polemoniaceen* gerechnet. Das dreizählige Gynöceum scheint den wichtigsten Grund für diese Ansicht abzugeben. Andere betrachteten sie als eine anomale *Ericaceen*-Gattung oder liessen sie zusammen mit *Pyxidanthera* eine eigene Familie, *Diapensiaceae*,

bilden, die der *Bicornes*-Reihe zugezählt wurde. Die Blütenmorphologie wurde von Gray (*50* u. *51*) am eingehendsten studiert. Nach Gray weichen diese Gattungen von den *Polemoniaceen* durch mehrere Merkmale ab, und zwar durch den freiblättrigen Kelch, die nicht convolute Knospenlage der Krone, den nicht dreispaltigen Griffel und das weniger entwickelte Embryo. Alle diese Merkmale nähern sie den *Ericaceen*. Die erheblichste Abweichung von diesen liegt nach ihm im einfachen Pollen. Sowohl dieses als dreifächeriger Fruchtknoten kommen aber auch bei unbestrittenen *Bicornes*-Typen vor. In den Schlund der Krone eingefügte Staubblätter besitzen auch *Loiseleuria*, die meisten *Epacridaceen* u. a. Manches spricht somit für eine Verwandtschaft mit den *Bicornes*-Familien.

Gray versetzte aber noch einige Gattungen zu den *Diapensiaceen*, und zwar *Schizocodon*, die einige Systematiker als eine durch dreifächerigen Fruchtknoten und episepale Staubblätter abweichende *Primulaceen*-Gattung betrachteten [vgl. z. B. Drude (*34*, S. 50)], *Shortia* und *Galax*. Die letzte Gattung wurde z. B. von Eichler (*38*, I, S. 344) zögernd den *Pyrolaceen* untergeordnet. Später kam auch die Gattung *Berneuxia* hinzu (*7*, II, S. 621). Die Blüten dieser Typen weichen von denjenigen von *Diapensia* und *Pyxidanthera* durch das Vorkommen von fünf epipetalen Schuppen ab, die man als Staminodien gedeutet hat. Die Familie besteht somit aus sechs Gattungen mit 11 Arten. Drude (*35*, S. 81) verteilt sie auf zwei Tribus: *Diapensieae* (*Diapensia* u. *Pyxidanthera*) und *Galacineae* (die übrigen Gattungen). Fast alle Systematiker der Jetztzeit rechnen auch die *Diapensiaceen* zu der *Bicornes*-Reihe. Drude und v. Wettstein (*155*, S. 559) sehen in den *Diapensiaceen* ein Verbindungsglied zwischen dieser Reihe und den *Primulaceen*, eine Auffassung, die aber z. B. Bentham et Hooker (*7*, II, S. 619) entschieden abweisen.

Die meisten Arten der Familie bewohnen sehr kleine Verbreitungsbezirke und sind auf Ost-Asien und das östliche Nord-Amerika beschränkt. Nur die Gattung *Diapensia* ist weiter verbreitet. Die eine Art kommt nur im Himalaya vor, die andere, *D. lapponica*, ist eine arktisch-circumpolare Pflanze, die auch in den skandinavischen Hochgebirgen ziemlich häufig vorkommt. Keiner *Diapensiacee* sind bis jetzt entwicklungsgeschichtliche Studien gewidmet worden. Mit der Embryologie der anderen *Bicornes*-Familien vor Augen könnte man gewiss erwarten, dass solche interessante Tatsachen zu Tage bringen würden. Man könnte auch hoffen, neue Gesichtspunkte

für die Frage nach der systematischen Stellung der Familie zu erhalten. Nur *Diapensia lapponica* stand mir zur Verfügung.

1. *Bau und Entwicklung der Blüten (abgesehen von den Samenanlagen).*

Die Blüten von *Diapensia*[1] werden im Jahre, das der Anthese vorausgeht, angelegt. In den jüngsten von mir untersuchten Blütenknospen waren alle Teile angelegt (Mitte August 1912). In den vier Archesporpartieen der Antheren waren die Pollenmutterzellen fertig, aber noch nicht isoliert. Die Wand bestand aus etwa sechs Zellschichten. Im Fruchtknoten war der Griffelkanal nach aussen noch nicht völlig geschlossen. Die ersten Anlagen der Samenknospen waren als kleine abgerundete Höcker sichtbar. Vom Archespor war aber nichts zu sehen. Wahrscheinlich schreitet die herbstliche Entwicklung nicht beträchtlich weiter fort. Wenigstens scheint die Tetradenteilung der Anthese nur kurz vorauszugehen.

Die *Diapensia*-Antheren wenden ihre abwärts divergierenden Thecae dem Zentrum der Blüte zu. Sie öffnen sich durch Längsspalten. Bei *Schizocodon soldanelloides* sind sie lateral und öffnen sich in derselben Weise, etwa am Rande der Anthere.

Bei beiden Gattungen kommt in der Antherenwand ein ziemlich typisch ausgebildetes Endothecium vor (vgl. Fig. 7 *a*). Bei *Galax aphylla* ist jede Anthere mit nur einer quergestellten anfänglich zweifächerigen Theca versehen (vgl. z. B. 7, II, S. 621). Diese öffnet sich durch eine nach innen gekehrte Längsspalte, aber hier habe ich keine fibrösen Zellen gefunden. Die dünnsten Wandpartieen sind nur aus den papillös vorgewölbten Epidermiszellen aufgebaut. Die Pollenkörner aller Gattungen sind nicht zusammengesetzt.

Die Fruchtknoten aller Gattungen sind dreifächerig. Die zahlreichen anatropen—amphitropen Samenanlagen sind an kräftigen vor-

[1] Wenn ich im Folgenden nur *Diapensia* schreibe, meine ich stets *D. lapponica*. — Mein meistes Untersuchungsmaterial war mit der Juel-schen Mischung (Zinkchlorid-50%-Alkohol-Eisessig) fixiert. Es wurde mir von den Herren Prof. Dr. O. Juel und Cand. phil. S. Mårtensson zur Untersuchung überbracht. Die Kollektionen, die in Jämtland und Torne Lappmark eingelegt waren, bestanden ausschliesslich aus Fruchtknoten, die aus den Blüten herauspräpariert waren. Jüngere Entwicklungsstadien fehlten fast gänzlich. Solche und Antheren lagen mir aber in anderem Material zum Teil vor. Der Orientierung der Samenanlagen zufolge bekam ich bei Schneiden ganzer Fruchtknoten nur selten gute mediane Längsschnitte durch die Samenanlagen. Es ist mir somit nicht möglich gewesen, eine vollständige Serie aller Stadien zu bekommen. Ich hoffe aber, dass die Lücken weniger wichtige Einzelheiten betreffen.

gewölbten Plazenten befestigt, was auch von *Schizocodon* gilt. Bei *Galax* sind die Samenanlagen nach Baillon (*5*, S. 158 u. 208) aufsteigend apotrop, was mir jedoch etwas fraglich erscheint. Über die Orientierung der Samenanlagen der übrigen Gattungen kenne ich nur eine vom Verfasser selbst als unsicher hervorgehobene Angabe, dass in den Samen von *Shortia* das Würzelchen nach oben gerichtet sei [Maximowicz (*96*, S. 20)].

Die am Rande der Plazenta von *Diapensia* gelegenen Samenanla-

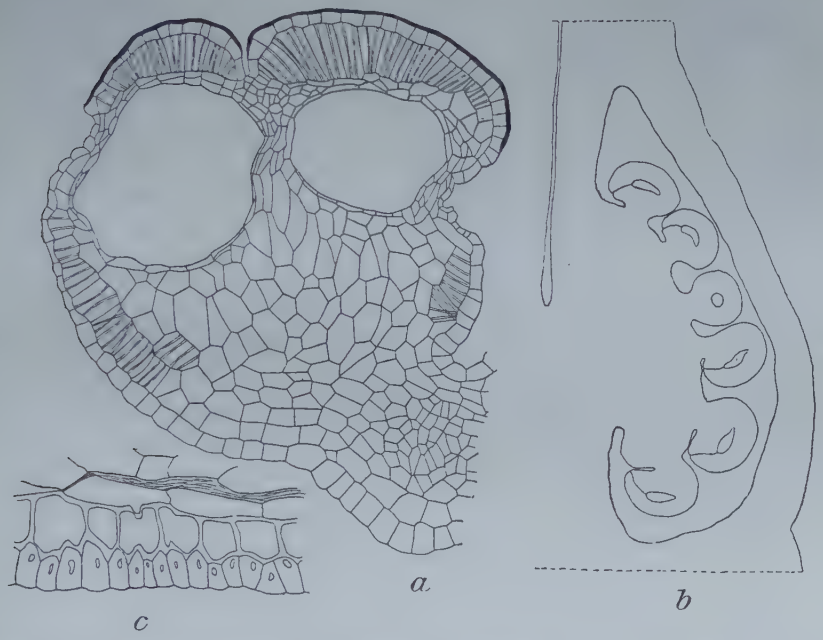


Fig. 7. *a*, Antherenhälfte von *Diapensia lapponica* ($^{1}\frac{1}{1}^{0}$); *b*, Schematische Längsschnitt eines Fruchtfaches von *Diapensia lapponica* ($^{3}_{1}{}^{0}$); *c*, Die innersten Schichten der Fruchtwand von *Schizocodon soldanelloides* ($^{3}\frac{1}{1}^{5}$).

gen sind etwas jünger als die zentralen. Bisweilen findet man eine beträchtliche Ungleichzeitigkeit. Ich habe periphere Samenknospen, wo das Integument kaum angelegt war, in denselben Fruchtknoten gefunden, wo die zentralen bereits achtkernige Embryosäcke enthielten. Die Umbiegung der Samenanlagen ist gewöhnlich zentrifugal. Schwankungen kommen besonders in den zentralen Teilen der Plazenta vor. Die zentralen Samenanlagen sind anatrop, die peripheren mehr oder weniger amphitrop (Fig. 7 *b* u. 8 *e*). Sie sind heterotrop. Ein völlig übereinstimmendes Verhalten zeigen die

Samenlagen von *Schizocodon soldanelloides*, was ich an aufgeweichtem Herbarmaterial feststellen konnte.

Die Frucht aller Gattungen ist eine dürre loculicide Kapsel. Der Bau der Fruchtwand von *Diapensia* ist von Grevel (*52*, S. 371) beschrieben. Ihre beiden innersten Zellschichten, die sich auch in etwa derselben Ausbildung an den Scheidewänden fortsetzen, sind verholzt. Die Zellwände der innersten Schicht sind am stärksten verdickt. Ganz denselben Bau fand ich bei *Galax* und *Schizocodon soldanelloides* (Fig. 7 *c*).

2. *Entwicklung der Samenanlagen vor der Befruchtung.*

Wenn das einzige Integument von *Diapensia* die Nuzellusspitze übergipfelt hat, hat die subepidermale Embryosackmutterzelle ihre Tetradenteilung vollendet. Es werden vier hinter einander gelegene Zellen gebildet (Fig. 8 *c*). Die haploide Chromosomenzahl beträgt sechs (Fig. 8 *a*), die diploide zwölf, was ich durch Zählungen sowohl im Embryo als im Integument feststellen konnte. Die Zellkerne sind sehr chromatinreich. Prochromosomen sind in vegetativen Zellen nicht sichtbar.

Die unterste Tetradenzelle entwickelt sich in normaler Weise zum Embryosack. Die drei anderen werden verdrängt und sind als stark farbenspeichernde Reste lange zu sehen (Fig. 8 *d* u. *e*). Auch die umliegenden Nuzelluszellen werden grösstenteils verdrängt. Nur um die Basis des Embryosackes sieht man bisweilen kleine Reste davon. Der Embryosack grenzt unmittelbar an die innerste Schicht des Integuments und der Raphe. Diese Schicht wird nicht als ein Tapetum ausgebildet (Fig. 8 *e*). Vielleicht sind ihre Zellen etwas plasmareicher als die übrigen Integumentzellen. Die beiden Polkerne kopulieren in der mittleren Zone des Embryosackes an dessen einer Seite.

Der befruchtungsreife Embryosack ist sehr plasmareich. Der Zentralkern liegt nahe der Eizelle von dichtem Plasma umgeben. Die drei Antipoden sind deutlich sichtbar. Die Mikropyle ist sehr eng und ist nur an gut gelungenen Schnitten zu entdecken. Ein kleines Leitbündel endet in der Raphe. Erst in fast reifen Samen sieht man in diesem einzelne Tracheiden.

3. *Befruchtung und Entwicklung der Samenanlage nach der Befruchtung.*

Der Pollenschlauch von *Diapensia* nimmt seinen Weg durch die enge Mikropyle und scheint seinen Inhalt in eine Synergide zu ergiessen. In soeben befruchteten Samenanlagen ist die eine Syner-

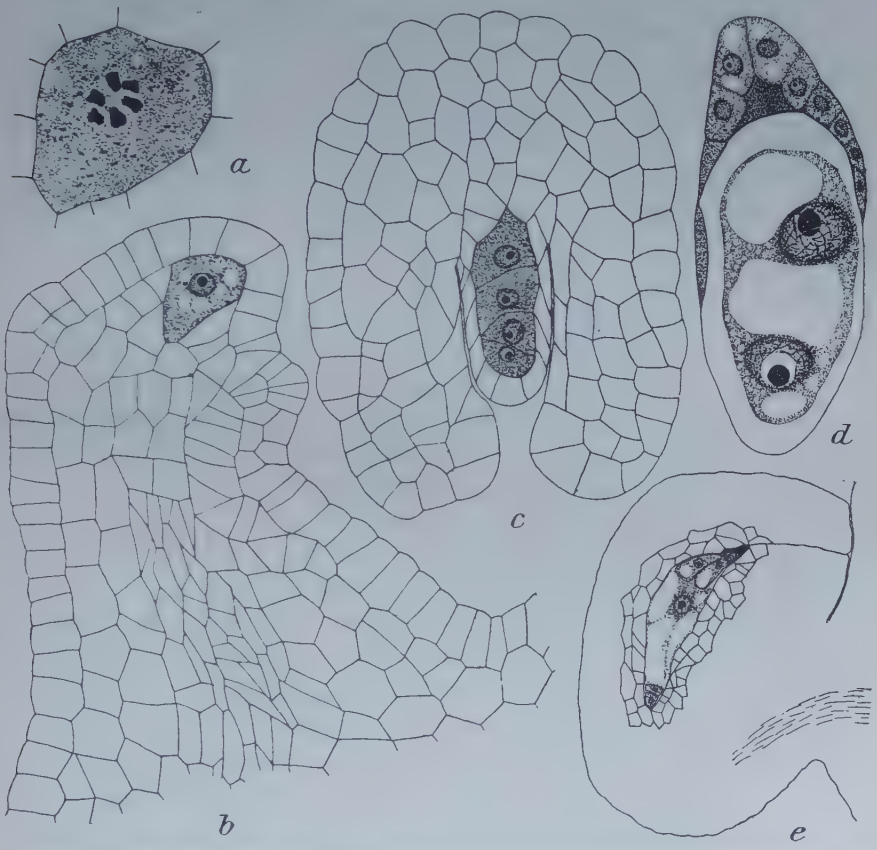


Fig. 8. *Diapensia lapponica.* *a*, Heterotypische Spindel in der Embryosackmutterzelle ($^{11}_{1}{}^{40}$); *b*, Junge Samenanlage mit einzelligem Archespor ($^{8}_{1}{}^{80}$); *c*, Samenanlage mit Tetrade ($^{3}_{1}{}^{80}$); *d*, Zweikerniger Embryosack ($^{6}_{1}{}^{35}$); *e*, Befruchtungsreife Samenanlage am Rand der Plazenta ($^{1}_{1}{}^{60}$).

gide von stark färbbarem Plasma erfüllt, während die andere unverändert erscheint. Die Kerne des Endosperms enthalten 18 Chromosomen. Es ist somit deutlich, dass sogen. doppelte Befruchtung stattfindet.

Bald teilt sich der primäre Endospermkern. Es entstehen zwei hinter einander gelegene Zellen. Das Endosperm wird durch sukzessive Zellteilung gebildet. Die Orientierung der späteren Wände schwankt. Bisweilen entsteht noch eine Querwand, in anderen Fällen werden die zwei ersten Zellen durch Längswände geteilt.[1] Am häufigsten aber sind die Wände schief gestellt (Fig. 9 *b*—*d*). Die Antipoden verschwinden mehr oder weniger früh. Der Embryosack wird von mehreren Endospermzellen ausgefüllt, bevor eine beträchtliche Vergrösserung desselben stattfindet (vgl. die in demselben Masstabe gezeichneten Fig. 9 *b*—*d*). Die spätere Entwicklung ist zuerst hauptsächlich auf einen Zuwachs in der Breite beschränkt. Der Endospermkörper bekommt eine fast isodiametrische Form (Fig. 9 *e*). Seine definitive Form ist die eines Zylindersektors. Im reifen Endosperm finden sich keine Stärkekörner. Dagegen sind seine Zellen von Proteinkörnern vollgepfropft.

Auf keiner Entwicklungsstufe des Endosperms kommen irgend welche Bildungen vor, die den Haustorien der typischen *Bicornes*-Familien entsprechen könnten. Auch in reifen Samen von *Galax* und *Schizocodon soldanelloides* habe ich keine Reste davon gefunden. Die peripheren Endospermzellen von *Diapensia* sind sämmtlich bei dem Aussaugen des Integuments und der Raphe in gleichem Masse tätig. Sie sind während der Entwicklung plasmareicher als die inneren. Man kann dies vielleicht mit der Abwesenheit des Tapetums zusammenstellen [vgl. Schmid (*124*, S. 116)].

Wenn das Endosperm von *Diapensia*, die in der Fig. 9 *e* dargestellte Entwicklung erreicht hat, hat die Verdrängung der übrigen Teile der Samenanlage kaum begonnen. Ihre Zellen haben sich nämlich schneller als das Endosperm vergrössert. Der Same bekommt früh seine endgültige Form und Grösse. Im reifen Samen (Fig. 9 *f*) ist das Endosperm nur von der Epidermis umgeben. Sie liefert die einschichtige Samenschale. Besonders ihre Innen- und Seitenwände sind stark verdickt und von einigen Poren durchsetzt (Fig. 9 *i*). Innerhalb der Epidermis findet sich eine Schicht

[1] Wenn ich von »Wänden» im jungen Endosperm spreche, lasse ich es im allgemeinen dahingestellt sein, ob die Zellen nackt oder mit wirklichen Zellmembranen versehen sind. Man findet oft die Angabe, dass die zuerst gebildeten Endospermzellen anfangs nackt sind. Auch ich habe in den mit Eisenhämatoxylin gefärbten Präparaten gewöhnlich keine Wände gesehen. So auch bei *Diapensia*. Durch eine Nachfärbung mit Lichtgrün traten solche aber deutlich hervor. Um sicher zu sein, muss man daher Farbstoffe, die auch die Wände färben, brauchen.

Fig. 9. *Diapensia lapponica*. *a*, Befruchtungsreifer Embryosack ($^{380}_{1}$); *b*—*e*, Junge Endospermstadien ($^{380}_{1}$); *f*, Reifer Samen ($^{80}_{1}$); *g* u. *h*, Embryonen ($^{780}_{1}$); *i*, Samenschale ($^{6825}_{1}$).

von streifiger Struktur, die sich aus den verdrängten Teilen des Integuments und der Raphe zusammensetzt. Die Samenschale von *Galax* und *Schizocodon soldanelloides* ist wie die von *Diapensia* gebaut.

Mehrere Endospermzellen sind bei *Diapensia* bereits gebildet, wenn die befruchtete Eizelle sich teilt. Ein kurzer Suspensor aus drei

Zellen trägt die Embryokugel (vgl. Fig. 9 *g* u. *h*). Im reifen Samen sind die Keimblätter wohl entwickelt, was auch von *Galax* und *Schizocodon soldanelloides* gilt.

4. *Einige Betrachtungen über die systematische Stellung der Diapensiaceen.*

Wir haben oben die Ergebnisse einer entwicklungsgeschichtlichen Untersuchung von *Diapensia* mitgeteilt und wollen jetzt nachsehen, ob sie für die Erkenntnis der systematischen Stellung der *Diapensiaceen* wichtigere Tatsachen enthalten. Es muss dann aber zuerst betont werden, dass solche Betrachtungen als ziemlich schwach begründet erscheinen müssen, so lange die Untersuchungen eine einzige Art umfassen. Besonders vorsichtig muss man vorgehen, wenn es Familien gilt, in denen verschiedene Typen vereinigt sind, deren Zusammengehörigkeit nicht ganz sicher erwiesen ist.

Anklänge an die *Primulaceen* habe ich nicht finden können. Bei den *Primulaceen* sind die Samenanlagen bitegmisch, bei den *Diapensiaceen* unitegmisch. Das Endosperm von *Diapensia* wird durch sukzessive Zellteilung, dasjenige der *Primulaceen* [wenigstens bei *Lysimachia Ephemerum* und *Primula elatior*, nach Soltwedel (*134*, S. 353 u. 360)] durch freie Zellbildung gebildet. Die Übereinstimmungen zwischen den beiden Familien scheinen mir auf eine hauptsächlich habituelle Analogie gewisser Formen, namentlich *Schizocodon* und *Soldanella*, beschränkt zu sein. Überhaupt erscheint mir die Verwandtschaft zwischen den zwei Reihen *Bicornes* und *Primulales* sehr fraglich. Die Samenanlagen und besonders deren Entwicklungsgeschichte sind ja so verschieden wie möglich.

Wir haben bereits oben gesehen, dass verschiedene Gründe für eine Einreihung der *Diapensiaceen* unter die *Bicornes*-Familien sprechen. Meine Hoffnung, diese Auffassung durch eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung fester begründen zu können, ist aber schlecht erfüllt worden. Von den neuen Tatsachen, die durch meine Studien bekannt geworden sind, stimmen freilich einige mit denjenigen überein, die die sicheren *Bicornes*-Familien charakterisieren, so z. B. die Orientierung, der Bau und die Entwicklung der Samenanlagen vor der Befruchtung, wenn wir vom Tapetum absehen, der Bau der Samenschale und die Endospermbildung durch sukzessive Zellteilung. Dies sind aber Merkmale, die sie mit zahlreichen anderen Familien teilen. Aber in anderen

und meiner Ansicht nach schwerwiegenderen Punkten weichen die *Diapensiaceen* von den betreffenden Familien ab. In den Antherenwänden von *Diapensia* und *Schizocodon* findet sich ein typisches Endothecium, während in den merkwürdig gebauten *Galax*-Antheren ein solches nicht vorkommt. Wie wir oben sahen, kommt eine fast normale fibröse Schicht unter den sicheren *Bicornes*-Familien nur bei *Clethra* vor. Von den für diese Familien so charakteristischen und bei allen untersuchten Arten angetroffenen Endospermhaustorien wurde bei den *Diapensiaceen* nichts gefunden. Betreffs der frühen Endospermstadien liegen auch Verschiedenheiten vor, was aus den obigen Darstellungen hervorgehen dürfte. Die Endospermbildung gleicht mehr z. B. derjenigen der meisten *Solanaceen* als der der *Bicornes*-Typen. Nun mag freilich daran erinnert werden, dass die Haustorien bei einer Gattung vorkommen können, während sie bei einer nahestehenden Gattung fehlen. *Utricularia* und *Pinguicula* liefern wahrscheinlich hierhergehörige Beispiele (*98*). Aber wie wir oben sahen, gibt es kaum ein anderes Merkmal, das von den sicheren *Bicornes*-Familien so ausnahmslos gilt, wie die Entwicklungsgeschichte des Endosperms und insbesondere das Vorkommen der Endospermhaustorien. Wir sahen auch, dass ihr Vorkommen oder Fehlen meistens wichtige systematische Momente bedeutet, die man nicht unterschätzen darf. Ich glaube daher, dass man zu dem Schluss getrieben wird, dass man die *Diapensiaceen* aus keinem jetzt lebenden *Bicornes*-Typus ableiten kann. Für mich sind der Bau der Antheren und das Fehlen der Endospermhaustorien (und eines Tapetums) in den Samenanlagen entscheidend. Wir können von den anderen morphologischen Merkmalen der *Diapensiaceen* andere anführen, wodurch diese Pflanzen von dem, was wir als für die *Bicornes*-Familien typisch betrachten, abweichen, so z. B. den Öffnungsmechanismus der Antheren, die einfachen Pollenkörner, das dreizählige Gynöceum, das Fehlen von Discuseffigurationen in der Blüte, den schwach entwickelten Embryoträger, u. s. w.

Von den nur wenig untersuchten *Polemoniaceen* weicht *Diapensia* auch durch ihre Embryologie erheblich ab. Die Samenanlagen der *Polemoniaceen* kehren nach allen übereinstimmenden Angaben ihre Mikropyle nach unten und aussen. Bei *Diapensia* sind sie heterotrop. Nach Jönsson (*82*, S. 17) teilt sich die Embryosackmutterzelle von *Polemonium coeruleum* nur in zwei Tochterzellen, von denen die hinterste zum Embryosack auswächst. Ich selbst habe wie

gewöhnlich vier Tetradenzellen gefunden. Bei *Diapensia* entstehen desgleichen vier Tetradenzellen. Bei den meisten *Polemoniaceen* wird der Embryosack von einem markierten Tapetum umgeben. Ein solches kommt aber bei *Phlox* und *Leptosiphon* ebenso wenig wie bei *Diapensia* vor (*10*). Die *Polemoniaceen* bilden nach Billings (*10*) das Endosperm durch freie Zellbildung. Ihre Samenschale ist in der Regel mehrschichtig. Nur bei *Phlox*-Arten fand Hüller (*73*, S. 214) sie beinahe auf die Epidermis reduziert. Bei den meisten Arten verschleimen die Aussen- und Seitenwände der Epidermis in Wasser. Nur *Phlox* scheint eine Ausnahme zu machen (*73*, S. 216). Die Samenschale der *Diapensiaceen* ist einschichtig.

Meine Untersuchung der Entwicklungsgeschichte hat demnach die Auffassung bestätigt, dass man die *Diapensiaceen* mit den *Polemoniaceen* nicht vereinigen kann. Man kann aber nicht deswegen die Möglichkeit einer Verwandtschaft ganz leugnen. Fast alle Merkmale, die die *Diapensiaceen* von den *Polemoniaceen* entfernen, finden sich bei anderen *Tubiflorae*-Familien. Es ist das Vorkommen der »Staminodien» bei den *Galacineen*, das die erheblichste Abweichung ausmacht. Indessen mag daran erinnert werden, dass dem Aussehen nach völlig entsprechende Schuppen in den Kronen gewisser *Hydrophyllaceen* vorkommen. Wenn man die *Diapensiaceen* zu den *Tubiflorae* rechnen will, sollte man sie meiner Ansicht nach eher mit anderen mehr oder weniger primitiven Familien dieser Reihe als mit den *Polemoniaceen* vergleichen. In der Tat zeigt besonders die Entwicklungsgeschichte der Samenanlagen auffallende Ähnlichkeiten mit derjenigen der meisten *Solanaceen*. Leider sind die primitiven *Tubiflorae*-Familien entwicklungsgeschichtlich nur wenig untersucht. Solche Studien würden ohne Zweifel interessante Tatsachen an den Tag bringen. Mit unsrer jetzigen Kenntnis finde ich es aber aussichtslos, eine mögliche Verwandtschaft zwischen den *Diapensiaceen* und z. B. den *Hydrophyllaceen* oder den *Solanaceen* ausführlicher zu besprechen.

Anstatt zu einer Klarlegung der systematischen Stellung der *Diapensiaceen* beizutragen, haben meine Untersuchungen die Unsicherheit vergrössert. Ihre Stellung ist unsicherer als jemals zuvor. Um der Familie nicht einen neuen ebenso unsicheren Platz zuzuteilen, halte ich es für das zweckmässigste, dass man sie vorläufig in der *Bicornes*-Reihe stehen bleiben lässt. Sie nehmen aber hier eine viel isoliertere Stellung ein, als man bis jetzt angenommen hat. Der Bau der Antheren und die Endospermbildung weisen auf eine ursprüng-

lichere Entwicklungsstufe als die von den anderen Familien erreichte hin. Wenn man die Engler'sche Aufstellung der systematischen Einheiten annimmt, muss man meiner Ansicht nach die *Bicornes*-Reihe in wenigstens zwei Unterreihen zerlegen, die man *Diapensineae* und *Ericineae* nennen könnte. Zu dieser rechnen wir dann vorläufig die *Ericaceen*, *Clethraceen*, *Epacridaceen* und *Pyrolaceen*, zu jener nur die *Diapensiaceen*. Für eine sichere Entscheidung über die Stellung der *Lennoaceen* reichen die bisherigen Untersuchungen kaum aus.

III. EMPETRACEAE.

1. *Verschiedene Ansichten über die systematische Stellung der Empetraceen.*

Wenn ich unten eine kurze Übersicht der verschiedenen Ansichten über die Stellung der *Empetraceen* gebe, kann ich natürlich nur solche erwähnen, die mir von grösserer Bedeutung scheinen.

Die Gattung *Empetrum* wurde von Linné aufgestellt. Er kannte zwei Arten, *E. nigrum* und *album* (jetzt *Corema album*). Diese Arten wurden von de Jussieu (1791) (*85*, S. 181) den »*Genera Ericis affinia*» zugezählt. Er gründete diese Auffassung hauptsächlich auf den ericoiden Habitus, hob aber gleichzeitig die Unsicherheit dieser Einreihung hervor. Von Nuttall (1818) (*106*, S. 233) wurden *Empetrum* und die monotype in der Zwischenzeit beschriebene *Ceratiola* als eine Sektion den *Coniferen* untergeordnet. Die drei Gattungen — *Corema* wurde jetzt als eine eigene Gattung aufgestellt — wurden von Don (1827) (*33*) zu einer natürlichen Gruppe, *Empetreae*, vereinigt. Seine Ausführungen über die systematische Stellung der Gruppe sind die bis jetzt vollständigsten. Eine Verwandtschaft mit den *Ericeen* anzunehmen, betrachtet er als unmöglich. »It would only be a waste of time to attempt to point out the discrepances between the *Empetreæ* and *Ericeæ*» (l. c., S. 59). Dagegen versucht er, eine nahe Verwandtschaft sowohl mit den *Euphorbiaceen* als mit den *Celastrineen* darzulegen. »The *Euphorbiaceæ* and *Empetreæ* agree, therefore, in the imbricate æstivation of their calyx; in the stamens being opposite to the divisions of the calyx, and both these being of an equal and definite number; in having bilocular anthers; in their superior ovarium; in the plurality of styles; in their divided stigmas; and, lastly, in the arrangement of the ovula, and the presence of a copious albumen» (l. c.). Er vergleicht auch den Blütenstand von

Corema album mit demjenigen von *Buxus*, der zu dieser Zeit zu den *Euphorbiaceen* gerechnet wurde. Die einzige bedeutende Abweichung liegt nach ihm in dem bei den *Empetreen* aufrechten Embryo, dessen Würzelchen somit nach unten gerichtet ist. Ob man die Gruppe als eine besondere Familie abtrennen soll, oder ob man sie als eine Sektion der *Euphorbiaceen* aufführen soll, betrachtet Don (l. c., S. 63) als eine Geschmacksache. Die Auffassung Dons wurde nachher lange von den hervorragendsten Systematikern der Zeit gebilligt. Stets betrachtete man die *Euphorbiaceen* (und die *Buxaceen*, wenn diese getrennt behandelt wurden) und die *Celastrineen* als die nächsten Verwandten der *Empetraceen*. Jeder Gedanke, eine Verwandtschaft mit den *Ericineen* anzunehmen, wurde ohne weiteres abgewiesen. Nur in der Blattform und dem Tetradenpollen konnte man Analogieen zu diesen finden. Man vergleiche z. B. Endlicher (*39*, S. 1106), de Candolle (*21*, S. 24) und Eichler (*38*, II, S. 405). In der im Jahre 1880 erschienenen Bearbeitung der *Empetraceen* von Bentham et Hooker (*7*, III, S. 413—415) wurden sie freilich unter die *Dicotyledones monochlamydeae* aufgenommen, aber hier unter die *Ordines anomali* gezählt (l. c., S. VI). Sie waren der Ansicht, dass Anknüpfungspunkte an die *Euphorbiaceen* vorliegen, aber dass die Unterschiede so bedeutend sind, dass die Familie nicht gern zu einer der anderen Ordnungen gezählt werden kann.

In dem jetzt fast alleinherrschenden Engler'schen System bilden die *Empetraceen* eine Unterreihe, *Empetrineae*, der *Sapindales*-Reihe. Pax (*111*, S. 125), der die Familie in den »Natürlichen Pflanzenfamilien» (von Engler und Prantl) behandelt hat, schreibt, dass sie zu den *Ericaceen* »in keinerlei erkennbaren verwandtschaftlichen Beziehungen stehen». Mit den *Euphorbiaceen* sind sie auch nicht näher verwandt. Dagegen schreibt er: »Die Blütenverhältnisse und insbesondere der Bau der Samenanlagen lassen keinen Zweifel, dass die *Empetraceae* in die Reihe der *Sapindales* . . . . einzuschalten sind, unter denen sie den *Celastraceae* und namentlich *Buxaceae* am nächsten stehen». Der Unterschied zwischen dieser und z. B. Eichlers Auffassung ist ja nicht gross. Er hängt hauptsächlich mit der dominierenden Bedeutung zusammen, die im Engler'schen System der Orientierung der Samenanlagen — ob epi- oder apotrop — zuerkannt wird.

Es fehlt aber auch im achtzehnten Jahrhundert nicht an Stimmen, die die Ansicht geltend zu machen versuchten, dass die *Empetraceen* wirklich ihre nächsten Verwandten unter den *Bicornes*

haben. So betrachtet Agardh (*1*, S. 103) die *Empetraceen* als wahrscheinlich mit den *Ericaceen* nahe verwandt. Gray (*49*, S. 393) nennt die Familie »probably an apetalous and polygamous or dioœceous degenerate form of *Ericaceæ*». Baillon (5) vereinigt alle *Bicornes*-Typen zu einer Familie und rechnet hierher auch die *Empetraceen*, die er für »un état réduit du type des *Éricées*» (*5*, S. 145) hält. Am ausführlichsten und zum Teil durch Heranziehen neuer Gesichtspunkte hat Solms-Laubach (1870) (*132*, S. 170—173) versucht, eine ähnliche Ansicht zu begründen. Er weist besonders auf die zahlreichen Analogieen mit den *Lennoaceen* hin. Ausserdem macht er auf die völlige Übereinstimmung zwischen dem Tetradenpollen der *Empetraceen* und demjenigen der *Ericaceen* aufmerksam (vgl. oben). Auch Hallier (z. B. *58*, S. 17; *59*, S. 76) schliesst sich in seinen letzten Arbeiten über das Angiospermen-System dieser Auffassung an. Er gibt aber als Grund dieser Ansicht nur den Umstand an, dass beide Familien tenuinuzellate unitegmische Samenanlagen besitzen.

In den neuesten systematischen Handbüchern von Warming (*150*) und v. Wettstein (*155*) finden wir die *Empetraceen* in hauptsächlicher Übereinstimmung mit der herrschenden Ansicht untergebracht. Warming stellt sie zu den *Tricoccae*, v. Wettstein zu den *Celastrales*, aber beide betonen die Unsicherheit ihrer Stellung.

Aus der obigen geschichtlichen Übersicht geht meiner Ansicht nach hervor, dass die Tatsachen, die die bisherigen Ansichten der verschiedenen Forscher gestützt haben, kaum hinreichen, um den *Empetraceen* eine gesicherte Stellung im System zu geben. »Ausführlicheres und Genaueres über die Affinitäten der *Empetreen* muss natürlicher Weise die Entwicklungsgeschichte der Blüthen lehren» [Solms-Laubach (*132*, S. 172)].

2. *Bau und Entwicklung der Blüte (abgesehen von den Samenanlagen).*

Zu den *Empetraceen* werden nur drei Gattungen, *Corema*, *Ceratiola* und *Empetrum*, die resp. 2, 1 u. 2 Arten umfassen, gerechnet. Am häufigsten sind alle Arten dioecisch. Bei *Ceratiola ericoides* habe ich an weiblichen Individuen einzelne männliche Blüten gefunden. *Corema Conradi* ist sehr selten monoecisch oder polygam (*49*, S. 393). In gewissen Gegenden ist *Empetrum nigrum* öfter polygam als dioecisch. Dies gilt besonders in der Arktis und dem nordskandinavischen Hochlande [vgl. z. B. Mentz (*97*, S. 165)]. In

Schweden sind die polygamen und monoecischen Individuen schon im mittleren Dalarne häufiger als die dioecischen. Alle Übergänge zwischen den vollständigen hermaphroditischen und den eingeschlechtlichen Blüten kommen oft bei ein und demselben Individuum vor. Das Geschlecht eines Individuums ist offenbar nicht völlig konstant. An einer im hiesigen Garten vorkommenden *Empetrum*-Pflanze,[1] die aus Jämtland stammte, entdeckte ich im Jahre 1908 nur männliche Blüten, 1910 blühte sie polygam, die meisten Blüten waren rein weiblich.

Eichler (*38*, II, S. 403) beschreibt die *Empetrum*-Blüte mit folgenden treffenden Worten: »Mit einem 3-blättrigen, schwach nach $^1/_3$ deckenden Kelche wechseln 3 Kronenblätter ab, in offener Präfloration, und mit diesen 3 Staubgefässe mit introrsen Antheren. Der oberständige Fruchtknoten zeigt 6—9 vollständige Fächer und ebenso viele, denselben superponirte, mehr weniger gelappte Narben auf kurzem Griffel; die Fächer enthalten nur je ein einziges Ovulum, das vom Grunde aufsteigend, anatrop, apotrop und also mit der Raphe nach innen, mit der Mikropyle nach unten und aussen gerichtet ist. Die Frucht ist eine Steinbeere mit gesonderten, 1-samigen Kernen.» Das Blütendiagramm, namentlich die Präfloration des Kelches, schwankt beträchtlich, wie besonders von Strandmark (*136*) nachgewiesen wurde. Ich kann seine Angaben bestätigen.

In einer Übersicht der Merkmale dieser Familie gibt Don (*33*, S. 62) an, dass der Fruchtknoten auf einem fleischigen Discus sitzt. Die Mehrzahl der späteren Systematiker erwähnen denselben nicht oder leugnen sogar dessen Vorhandensein. Baillon z. B. sagt nichts davon, liefert aber eine Figur (*5*, Fig. 162), die eine weibliche Blüte von *Empetrum nigrum* darstellt und einen deutlichen die Basis des Fruchtknotens umgebenden Discus zeigt. In allen von mir untersuchten weiblichen Blüten von *Empetrum* habe ich einen kleinen aber stets deutlichen Discus gefunden (Fig. 12 *c*). Ebenso deutlich markiert fand ich ihn bei *Ceratiola ericoides*. Dagegen fand ich ihn nicht bei *Corema Conradi* [vgl. auch Baillon (*5*, Fig. 165)]. Es scheint somit auch in diesem Punkt ein Unterschied zwischen den zwei Tribus, *Corematеae* und *Empetreae*, welch letzterer auch *Ceratiola* umfasst [Pax (*111*)], zu bestehen.

Die Entwicklungsgeschichte der Blüten muss als völlig unbekannt

[1] Wenn ich im Folgenden nur *Empetrum* schreibe, meine ich überall *E. nigrum*. Von *E. rubrum* habe ich nur reife in Alkohol aufbewahrte Samen untersucht. Von den übrigen *Empetraceen* standen mir nur Herbarexemplare zur Verfügung.

betrachtet werden. Meine unten gelieferten Angaben hierüber sind demnach die ersten.[1]

Empetrum gehört zu den am frühesten blühenden Frühjahrsgewächsen der skandinavischen Flora. Seine Blüten werden daher in der vorhergehenden Vegetationsperiode angelegt. Die Blütenknospen haben nach Mentz (*97*, S. 166) in der Arktis Anfang September dieselbe Grösse wie im Frühling aufzuweisen. Ich selbst habe die jüngsten Anlagen der nächstjährigen Blüten schon eine kurze Zeit nach der Blütenperiode gefunden.[2] Die Früchte sind noch nicht reif. Die Entwicklung beansprucht demnach mehr als ein ganzes Jahr. In den jüngsten von mir näher untersuchten Knospen (am 23. Juni 1912 an einem Standort, wo die Blütenperiode in die Mitte Mai fiel) waren die Kelch- und Kronenblätter beinahe fertiggebildet. Von den Staub- und Fruchtblättern waren nur die ersten Anlagen sichtbar. Ihre Entwicklung schreitet rasch fort. Wie gewöhnlich vollzieht sich die innere Differenzierung im Andröceum etwas schneller als im Gynöceum. Es vergehen z. B. einige Tage zwischen

[1] Bei meinen Studien über die Embryologie von *Empetrum* bin ich mehrmals auf ungewöhnlich grosse Schwierigkeiten gestossen. Aus verschiedenen Gründen habe ich mich hauptsächlich mit solchem Untersuchungsmaterial begnügen müssen, das ich auf Reisen, die zu anderen Zwecken vorgenommen wurden, in den verschiedensten Teilen von Schweden einsammeln konnte. Da fast alle Blüten in einer gewissen Gegend sich auf etwa derselben Entwicklungsstufe befinden, muss man, um alle Stadien zu bekommen, sehr zahlreiche Fixierungen bewerkstelligen. Obgleich ich etwa 70 Kollektionen, die in den verschiedensten Jahreszeiten eingesammelt wurden, untersucht habe, ist es mir nicht möglich gewesen, meine Studien auf alle Einzelheiten, wie ich es wünschte, auszudehnen. Es ist auch sehr schwierig gewesen, gut gelungene Fixierungen zu erhalten. Vor und gleich nach der Befruchtung hindert die dicke und stark gerbstoffhaltige Fruchtwand ein schnelles Eindringen des Fixierungsmittels. Wegen der Kleinheit der Samenanlagen ist es in diesem Zeitpunkt kaum möglich, denselben freizupräparieren. Von den geprüften Fixierungsmitteln, Zinkchlorid-50 % o-Alkohol Eisessig, Chrom-Osmium-Eisessig, Chrom-Platina-Eisessig und Alkohol-Eisessig (3 : 1), gab das letzte die besten Resultate. Die sehr bald nach der Befruchtung gebildeten Fruchtsteine machen nachher ein Freipräparieren der Samenanlagen unbedingt notwendig. Wenn dies geschehen ist, werden die Samenanlagen durch Chrom-Platina-Eisessig gut fixiert, den ich für diese Stadien fast ausschliesslich angewandt habe. Die geringe Fertilität der Pflanze bedeutet noch einen Übelstand. Die Entwicklung vielleicht der meisten Blüten hört mit der Anthese auf. Ich habe diese Umstände anführen wollen, besonders um einige Lücken in der folgenden Beschreibung zu erklären, aber auch um die praktischen Schwierigkeiten hervorzuheben, mit denen eine Klarstellung der Embryologie gewisser Pflanzen vereinigt sein kann.

[2] Die unten mitgeteilten phenologischen Daten fussen auf Untersuchungen im südlichen und mittleren Dalarne, wo ich mein meistes Material eingesammelt habe.

der Tetradenteilung in den Antheren und derjenigen in den Samenanlagen. Die Ausbildung der verschiedenen Teile verläuft am schnellsten in den eingeschlechtlichen Blüten.

Schon Ende Juni (28. Juni 1911) habe ich die Staubblätter mit abgesetzten Antheren gefunden. Die Archespore waren deutlich ausgebildet. Am 23. Juli 1911 sah ich Pollenmutterzellen, deren Kerne sich im Synapsisstadium befanden. Die umliegenden Tapetenzellen werden bald mehrkernig. Am 28. Juli 1911 hatte in den Antheren einiger Blüten die Tetradenteilung schon stattgefunden. Die Pollen-

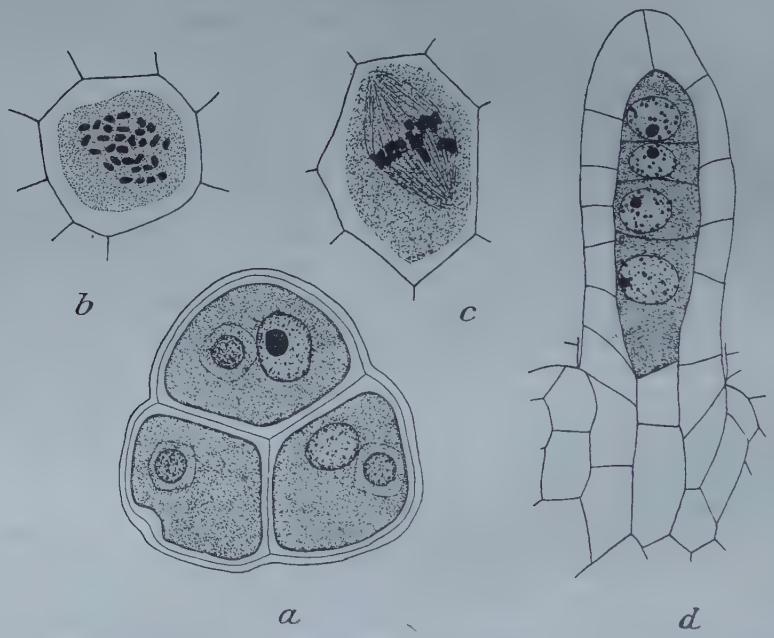


Fig. 10. *Empetrum nigrum*. *a*, Reife Pollentetrade ($^{14}_{1}{}^{25}$); *b*, Heterotypische Spindel in einer Pollenmutterzelle ($^{14}_{1}{}^{25}$); *c*, Heterotypische Spindel der Embryosackmutterzelle ($^{14}_{1}{}^{25}$); *d*, Tetrade in einer Samenanlage ($^{8}_{1}{}^{0}_{0}$).

körner aller *Empetraceen* bleiben bekanntlich in Tetraden vereinigt. Ihre äussere Skulptur habe ich bei *Empetrum* in den ersten Tagen des August fertiggebildet gefunden. In ihrem Innern vollzieht sich vor deren völliger Reifung eine Kernteilung. Zweikernige Pollenkörner habe ich erst im Frühling gesehen (Fig. 10 *a*). Solms-Laubach (*132*, S. 173, Taf. III, Fig. 19) hat die Struktur der Pollenkörner eingehend beschrieben und abgebildet. Er fand, wie bereits oben erwähnt wurde, eine völlige Übereinstimmung zwischen den Pollentetraden von *Empetrum* und *Corema Conradi* einerseits

und denjenigen der *Ericaceen* andererseits. Die sechs spaltförmigen Austrittstellen für die Pollenschläuche kommen auch bei jenen vor. Bei der heterotypischen Teilung der Pollenmutterzellen einer Anthere habe ich etwa 30 sehr kleine Chromosomen gezählt (Fig. 10 *b*). Diese Zahl beträgt etwa das Vierfache der bei der Teilung der Embryosackmutterzelle gefundenen Chromosomenzahl (7 oder wahrscheinlicher 8, Fig. 10 *c*). Dieser Widerspruch kann natürlich erst durch eingehende Studien über die heterotypische Prophase und die Mechanik der vegetativen Teilungen aufgeklärt werden. Ich will ausserdem nur die Aufmerksamkeit auf das Vorkommen von etwa 30 in Paaren angeordneten Chromatinklümpchen in den haploiden Kernen der Makrospore (Fig. 10 *d*) lenken, was zu einer Erklärung vielleicht beitragen kann.

Der Bau der Antherenwand von *Empetrum* ist von erheblichem Interesse. In keiner von ihren Zellschichten sind die Wände verdickt. Ein Endothecium kommt nicht vor, obgleich die Antheren durch zwei Längsspalten geöffnet werden. Das Öffnen wird in irgend einer Weise von der Epidermis bewirkt. Ihre Wände zeigen aber keine bemerkenswertere Ausbildung. Fig. 11 zeigt eine quergeschnittene Antherenhälfte. In der Nähe des Stomiums und an der Innenseite haben einige Zellen zu schrumpfen begonnen. Auch bei *Corema album* konnte ich kein Endothecium entdecken.

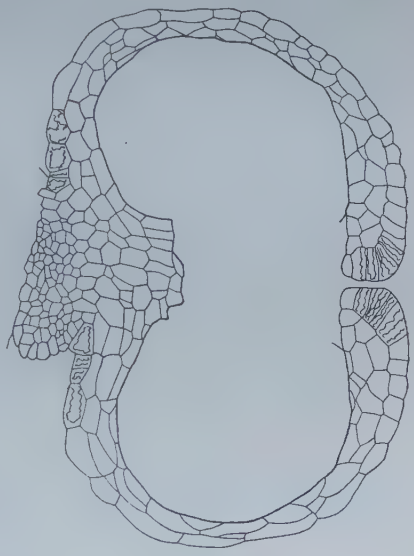


Fig. 11. *Empetrum nigrum.* Antherenhälfte ($\frac{1}{1}\frac{1}{0}$).

Wie bereits erwähnt, habe ich die erste Anlage des Gynöceums von *Empetrum* um Mittsommer gesehen (am 23. Juni 1912). Sie erhebt sich wie ein niedriger massiver Zylinder in der Mitte der Blüte. Bald bleiben gewisse Partieen in der Entwicklung zurück, wodurch einige seichte Taschen gebildet werden (Fig. 12 *a*). Sie bedeuten die ersten Anlagen der Fruchtfächer und sind demnach von derselben Anzahl wie diese (6—9). Wenigstens in rein weiblichen Blüten habe ich bereits am 8. Juli (1911) alle Teile des Gynöceums angelegt gesehen. Auch die Entwicklung der Samen-

anlagen war so weit fortgeschritten, dass die Ausbildung des Integuments und des Archespors begonnen hatte (Fig. 12 *b*). Das Aussehen und die Entwicklung des Fruchtknotens dürften aus den Fig. 12 *a—c* hervorgehen. Der Blütendiscus ist schon auf dem in der Fig. 12 *b* wiedergegebenen Stadium sichtbar. Die spätere Entwicklung der Samenanlagen verläuft so schnell, dass man schon Anfang August achtkernige Embryosäcke antrifft.

Die Blüte überwintert demnach mit allen ihren Teilen fertiggebildet. Im Frühling besteht die Entwicklung vor der Befruchtung hauptsächlich nur in einer Vergrösserung der vorhandenen Zellen,

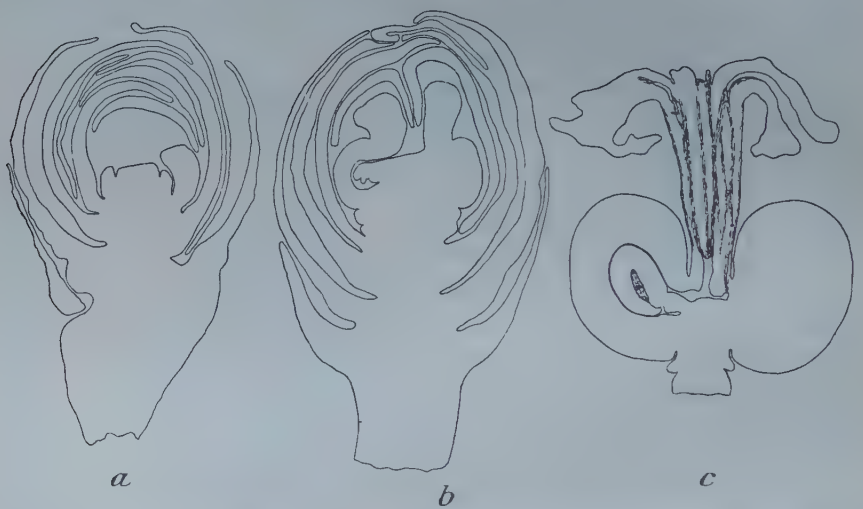


Fig. 12. *Empetrum nigrum*. *a*, Junge Knospe einer hermaphroditen Blüte ($\frac{3,7}{1}$); *b*, Weibliche Blütenknospe ($\frac{3,7}{1}$); *c*, Gynöceum einer Blüte während der Anthese ($\frac{2,9}{1}$).

was die frühe Anthese ermöglicht. Nach dieser degenerieren zahlreiche Fruchtknoten. Ob dies mit einer ausgebliebenen Befruchtung zusammenhängt, oder ob auch andere Umstände mitwirken, lässt sich nicht leicht entscheiden. Es scheint mir auffällig, dass bei einer anemophilen Pflanze in den nicht absterbenden Fruchtknoten fast alle Samenanlagen sich weiter entwickeln. Ein einziges zusammengesetztes Pollenkorn kann ja höchstens vier Samenanlagen befruchten.

Nach der Befruchtung beginnt bald die Entwicklung der Fruchtsteine. Die etwa sechs innersten Schichten des Fruchtknotens werden sklerifiziert. Die äusseren bilden das Fruchtfleisch. Die Frucht-

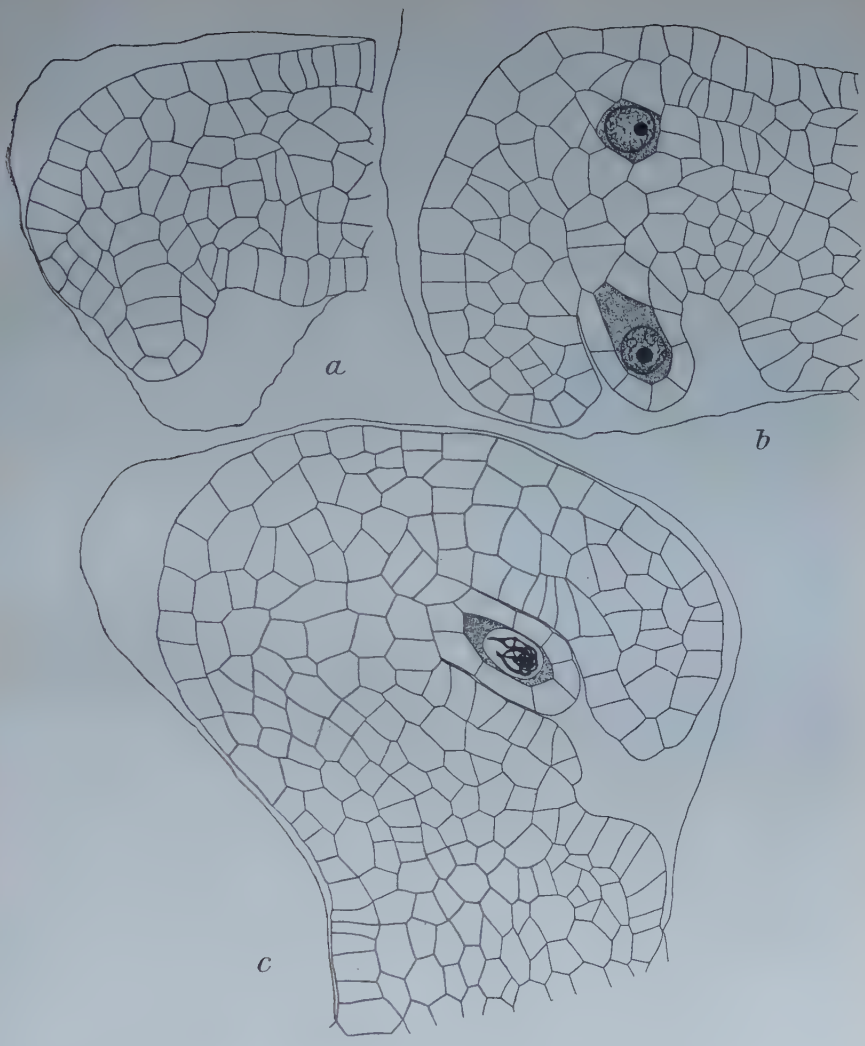


Fig. 13. *Empetrum nigrum.* Entwicklung der Samenanlage ($\frac{530}{1}$).

reife fällt im mittleren Schweden in die erste Hälfte des Juli, d. h. etwa zwei Monate nach der Blütenperiode.

3. *Entwicklung der Samenanlage bis zur Befruchtung.*

In jedem Fruchtfach von *Empetrum* entsteht nur eine Samenknospe. Der kleine Höcker, der ihre erste Anlage ausmacht, stösst bald auf die Wand des Fruchtknotens. Die Spitze wird dann nach

unten umgebogen. Wenn der Nuzellus eine mit der Blütenachse parallele Lage erreicht hat, beginnt die Ausbildung des einzigen Integuments (Fig. 13 *a*). Es hat seinen Ursprung in zwei Reihen von Epidermiszellen. Zuerst ist es nur an der Aussenseite der Samenanlage entwickelt. Bald übergipfelt es die Nuzellusspitze. Die Mikropyle ist schon zur Zeit der Tetradenteilung der Embryosackmutterzelle so eng, dass man nur an gut gelungenen Schnitten ihrem Verlauf folgen kann. Die Samenanlage füllt jetzt das ganze Fruchtfach aus.

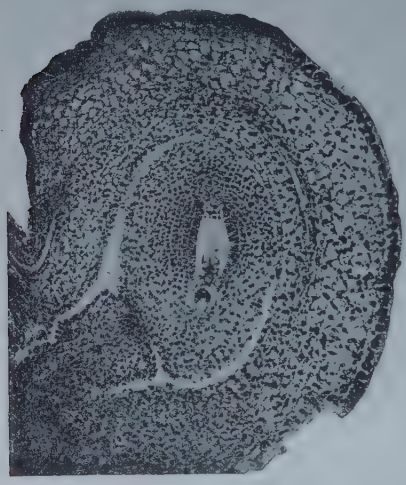


Fig. 14. *Empetrum nigrum.* Schnitt durch die Hälfte eines Fruchtknotens. In der Samenanlage befruchtungsreifer Embryosack ($\frac{9,0}{1}$). — Photo. O. Juel.

Die in der Nuzellusspitze gelegene subepidermale Zelle wird bald als Embryosackmutterzelle ausgebildet (Fig. 13 *b*). Ihr Kern ist in die heterotypische Prophase eingetreten und ist grösser als diejenigen der umliegenden Zellen. Bisweilen ist der Grössenunterschied nur klein, was namentlich zutrifft, wenn eine axile Reihe von 3—4 Zellen im Nuzellus vorkommt (vgl. Fig. 13 *a*). In der Chalazaregion einiger junger Samenanlagen habe ich noch eine Zelle mit auffallend grossem Kern gesehen. Seine Grösse kann sogar die des fungierenden Archesporkerns übertreffen.

Gleich nach dem »Verschliessen» der Mikropyle teilt sich der Kern der Embryosackmutterzelle. Die haploide Chromosomenzahl beträgt hier (7 oder) 8 (vgl. oben und Fig. 10 *c*). Die hinterste der vier Tetradenzellen entwickelt sich in der normalen Weise zum achtkernigen Embryosack. Die übrigen Tetradenzellen und die umliegenden Nuzelluszellen werden ganz verdrängt. Die Polkerne verschmelzen bald nach ihrer Bildung. Der Embryosack ist jetzt (August) fast befruchtungsreif, d. h. neun Monate vor dem Zeitpunkt, wo die Befruchtung im mittleren Schweden stattfindet.

Das Aussehen der befruchtungsreifen Samenanlage geht aus der Fig. 14 hervor. Sie ist apotrop mit nach unten gerichteter Mikropyle. Der Funiculus zeigt eine obturatorähnliche Anschwellung, an welche die Mikropylmündung oft eng angeschmiegt liegt. Das

Integument und die Raphe sind kräftig entwickelt. Nur in der Nähe der Antipoden sind kleine Nuzellusreste zu sehen. Im übrigen grenzt der Embryosack direkt an die innerste Schicht des Integuments, die als ein Tapetum ausgebildet ist. In der Nähe des Eiapparates ist der Embryosack etwas erweitert. Die Antipoden sind klein und verschwinden bald, bisweilen sogar vor der Befruchtung.

Befruchtungsstadien habe ich nur wenige gesehen. Wahrscheinlich liegt Porogamie vor. Das Eintreten der Spermakerne in den Embryosack habe ich nicht verfolgen können. In Zusammenhang damit werden aber die Synergiden zerstört. Ich konnte in am 5. Mai 1910 eingesammeltem Material (in der Nähe von Upsala) das Stattfinden sogen. Doppelbefruchtung feststellen (Fig. 15 *a*).

4. *Endospermbildung und Bau des reifenden Samens.*

Die erste sichtbare Folge der Befruchtung von *Empetrum* ist die Teilung des primären Endospermkerns. Der Embryosack wird durch eine Querwand in zwei Endospermzellen zerlegt (Fig. 15 *b*). Die folgenden Kernteilungen werden auch unmittelbar von Zellteilungen begleitet. Die zwei ersten Endospermzellen werden desgleichen quergeteilt. Vier hinter einander liegende Zellen werden gebildet (Fig. 15 *c*). Der Embryosack ist bis jetzt nur in die Länge gewachsen. Seine vordere Erweiterung hat sich noch nicht wesentlich vergrössert. Das Embryo ist noch einzellig. Jetzt entstehen im Endosperm auch Längswände. Vier ziemlich regelmässige Zellreihen werden wenigstens in seinen zentralen Teilen zuerst gebildet. Die terminalen Endospermzellen sind beträchtlich plasmareicher als die übrigen.

Bald wächst die Erweiterung um den ehemaligen Eiapparat erheblich an. Sie ist jetzt von zwei bis mehreren Endospermzellen und dem hintersten Teil des Embryoträgers ausgefüllt. Die betreffenden Endospermzellen weichen nicht nur durch ihr stark färbbares Plasma, sondern auch durch grössere Kerne von den übrigen ab. Eine ganz ähnliche Erweiterung entsteht im chalazalen Teil des Embryosackes (Fig. 15 *d*). Diese Endospermhaustorien saugen den Inhalt der umliegenden Gewebe sehr schnell aus. Man findet daher bald die Zellen in den beiden Enden der Samenanlagen ohne Inhalt, bevor die Resorption der um das zentrale Endosperm liegenden Teilen sichtbar fortgeschritten ist. Fig. 15 *e* zeigt das

Fig. 15. *Empetrum nigrum*. *a*, Embryosack mit sogen. Doppelbefruchtung $(\frac{420}{1})$; *b*, Zweizelliges Endosperm $(\frac{285}{1})$; *c*, Vierzelliges Endosperm $(\frac{175}{1})$; *d*, Anlegung der Endospermhaustorien $(\frac{150}{1})$; *e*, Fast reifer Samen mit Haustorien $(\frac{50}{1})$; *f*, Mikropylhaustorium mit noch erhaltenen Zellgrenzen $(\frac{300}{1})$; *g*, Amitose in einem Haustorium $(\frac{710}{1})$; *h*, Spaltung einer Embryoanlage $(\frac{80}{1})$.

Aussehen der Haustorien in halbreifen Samen. Sie sind anfangs mehrzellig. Später verschwinden aber die Zellbegrenzungen grösstenteils. In den Teilen der die Haustorien konstituierenden Endospermzellen, welche wenigstens nach ihrer Lage zum zentralen En-

dosperm gehören, kann man bisweilen in fast reifen Samen die Zellgrenzen noch sehen. Die völlig entwickelten Haustorien sind somit mehrkernig. Ihre Kerne teilen sich auch, wahrscheinlich amitotisch. Man findet grosse hypertrophierte Kerne mit kleinen (bisweilen in erheblicher Menge) zusammen (Fig. 15 *f* u. 16). Allerlei Zwischenformen kommen auch vor. In einigen Fällen habe ich einen Knäuel von mehr als zehn Kernen aller Grössen gesehen, welche offenbar durch das Zerfallen eines Riesenkerns entstanden waren (Fig. 15 *g*).

Die Embryokugel wird von einem langen Suspensor getragen. Gleichzeitig mit dem Wachsen des Embryo und des zentralen Endosperms nimmt der Reichtum an Plasma der Haustorien ab. Va-

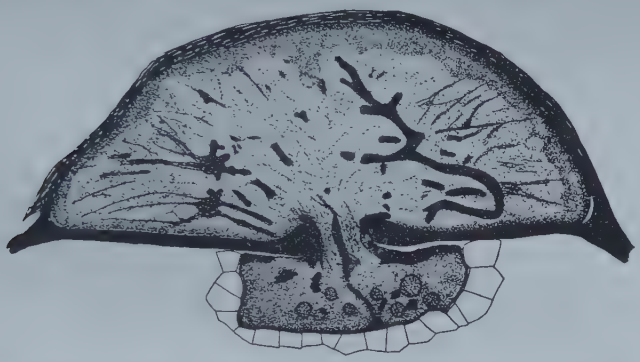


Fig. 16. *Empetrum nigrum*. Mikropylhaustorium eines fast reifen Samens ($\frac{21}{1}^{5}$).

kuolen beginnen aufzutreten. Gewisse Plasmapartieen werden in Zellulosebalken umgewandelt (Fig. 16). Diese entwickeln sich am stärksten im Mikropylhaustorium. Die Kanäle, die die Haustorien mit dem zentralen Endosperm verbinden, werden früher oder später von aus dem Plasma differenzierten Pfröpfen verschlossen. In reifen Samen sieht man noch deutliche Reste der Haustorien. Das chalazale Haustorium ist in höherem Grade als das mikropylare verdrängt.

Die Endospermzellen werden allmählich von Proteinkörnern und fettem Öl vollgepfropft. Nur die Zellen, welche dem Embryo am nächsten liegen, und diejenigen, welche an die Haustorien grenzen, sind inhaltärmer. Dieselben Nährstoffe kommen auch im Embryo vor.

Über die übrige Entwicklung der Samenanlage ist nur wenig zu berichten. Das Endosperm verdrängt allmählich alle ausserhalb desselben liegenden Gewebe mit Ausnahme der Epidermis, die die

einschichtige Samenschale ausbildet. Ihre Zellwände sind nur schwach verdickt. Sie ist ja auch fast ohne Bedeutung. In der Nähe der ehemaligen Mikropylmündung werden die Wände einiger Zellen ziemlich früh verholzt.

Die Entwicklung des Embryo bietet keine abweichenden Erscheinungen dar. Im reifen Samen ist das Embryo nur unbedeutend kürzer als das Endosperm. Die Wurzelspitze kann durch ein für Plerom, Periblem und Wurzelhaube gemeinsames Meristem wachsen. In anderen Fällen war es aber deutlich, dass das Plerom ein eigenes Meristem besass. In einigen reifen Samen habe ich 2 oder 3 Embryonen gefunden. Fig. 15 *h* zeigt, wie eine solche Polyembryonie durch Spaltung der Embryokugel entstehen kann.

Von *Empetrum rubrum* konnte ich nur reife in Alkohol aufbewahrte Früchte untersuchen. Die Samen zeigten denselben Bau wie bei *E. nigrum*. Reste der Haustorien waren deutlich. Von den übrigen *Empetraceen* standen mir nur Herbarexemplare zur Verfügung. Ich habe aber einige Blüten und Samen von *Corema album* und *Ceratiola ericoides* aufgeweicht. Die Samenanlagen haben einen mit denjenigen von *Empetrum* ganz übereinstimmenden Bau. Sie sind tenuinuzellat, unitegmisch und werden von einem angeschwollenen Funiculus getragen. Der Embryosack ist von einem Tapetum umgeben. Auch die Entwicklung nach der Befruchtung scheint dieselbe zu sein. Wenigstens kommen in den Enden der Samen beider Gattungen Haustorien von demselben Typus wie bei *Empetrum* vor. Die Samenschale ist auch einschichtig.

5. *Die Einreihung der Empetraceen in die Bicornes-Reihe.*

Was lehrt uns denn die Entwicklungsgeschichte der Blüte über die systematische Stellung der *Empetraceen*? Gehören sie zu einer der choripetalen Reihen *Geraniales* und *Sapindales* oder zu den *Bicornes*? Es gibt meiner Ansicht nach unter den oben beschriebenen Tatsachen einige, die zur Beantwortung dieser Fragen kräftig beitragen können. Der aufmerksame Leser hat kaum unterlassen können, einige Schlüsse zu ziehen.

Wir wollen zuerst auf den Antherenbau aufmerksam machen. In der Wand fehlt bei *Empetrum* und *Corema* ein Endothecium, obgleich die Antheren sich durch Längsspalten öffnen. Ein solches Verhalten ist unter den *Geraniales-Sapindales* nur bei den betreffs ihrer Stellung unsicheren *Tremandraceen* (*23*, S. 1281) angetroffen

worden. Bei den *Buxaceen* [*Pachysandra* (22, Pl. XXX, Fig. 9) und *Buxus sempervirens* (nach eigener Beobachtung)] kommt ein normales Endothecium vor. Dagegen ist, wie wir oben sahen, das Fehlen einer fibrösen Schicht für fast alle *Bicornes*-Typen charakteristisch. Am nächsten kommen in dieser Hinsicht die *Empetraceen* den Gattungen *Loiseleuria* und *Leiophyllum*, deren Antheren in derselben Weise geöffnet werden. Es wurde oben hervorgehoben, dass man gute Gründe hat, solche Typen von Formen, deren Antheren durch apicale Poren geöffnet werden, abzuleiten.

Auch der Ausbildung des Pollens muss eine gewisse Bedeutung zugeschrieben werden. Tetradenpollen kommt freilich in verschiedenen Verwandtschaftskreisen vor, ist indessen ziemlich selten. Dieser Typus ist aber bis jetzt bei keiner anderen zu den *Geraniales* oder *Sapindales* gerechneten Familie gefunden worden [vgl. Parmentier (*110*), der Vertreter von zwölf hierhergehörigen Familien, u. a. *Euphorbiaceen*, untersuchte]. Auch bei *Buxus* fand ich freie Pollenkörner. Bei den *Bicornes*-Typen dagegen sind zusammengesetzte Pollenkörner sehr verbreitet und charakteristisch (vgl. oben). Auch im feineren Bau stimmen diese, wie bereits Solms-Laubach hervorhob, mit denjenigen der *Empetraceen* überein.

Wir wenden jetzt unsre Aufmerksamkeit dem Bau und der Entwicklung der Samenanlagen zu. Bekanntlich besteht der einzige durchgängige Unterschied zwischen den Engler'schen Reihen *Geraniales* und *Sapindales* in der Orientierung der Samenanlagen, epitrop bezw. apotrop. Andere Systematiker wollen dieser Verschiedenheit keine so entscheidende Bedeutung zuschreiben und gruppieren daher die betreffenden Familien in anderer Weise. Es scheint mir demnach am zuverlässigsten, diese beiden Reihen mit in Erwägung zu ziehen.

Engler (z. B. *40*) rechnet zu den *Geraniales* und *Sapindales* 40 Familien, von denen 20 bitegmische crassinuzellate und 13 bitegmische tenuinuzellate Samenanlagen besitzen. Die der übrigen 7 Familien, *Empetraceae*, *Aquifoliaceae*, *Cyrillaceae*, *Icacinaceae*, *Limnanthaceae*, *Stackhousiaceae* und *Callitrichaceae*, sind unitegmisch (*144*; *145*; *10*, S. 274). Alle diese, ausser den *Callitrichaceen*, werden von Engler zu den *Sapindales* gerechnet. Da die Verwandtschaftsverhältnisse bei gewissen dieser Familien, besonders den *Cyrillaceen* und den *Callitrichaceen*, sehr unsicher sind, ist die Übereinstimmung der *Empetraceen* mit diesen in dieser Hinsicht von untergeordnetem Interesse. Die meisten Systematiker stimmen aber

darin überein, dass die übrigen vier Familien zu diesem Teil des Systems gehören. Die Samenanlagen der *Aquifoliaceen* und *Icacinaceen* sind hängend apotrop und tenuinuzellat. Bei den *Stackhousiaceen* sind sie wie bei den *Empetraceen* aufsteigend, aber weichen u. a. durch das Vorkommen eines wohl entwickelten Leitbündels in der Raphe und persistierende Nuzellusteile ab (*10*, S. 275 u. 276, Fig. 29). Nur die Samenanlagen der *Limnanthaceen* scheinen so wohl im Bau als in der Orientierung mit denjenigen der *Empetraceen* in allen wesentlichen Hinsichten übereinzustimmen.

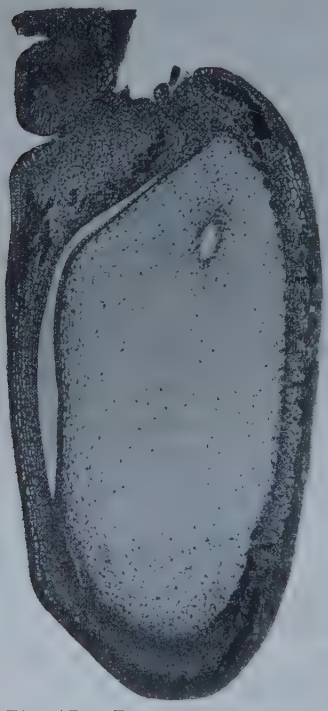


Fig. 17. *Buxus sempervirens.* Befruchtungsreife Samenanlage ($\frac{45}{1}$). — Photo. O. Juel.

In der geschichtlichen Übersicht wurde erwähnt, dass die meisten Systematiker die *Empetraceen* in die Nähe der *Buxaceen* stellen. Pax (*111*, S. 125) hebt u. a. den übereinstimmenden Bau der Samenanlagen hervor. Um diese angebliche Übereinstimmung zu prüfen, habe ich auch *Buxus sempervirens* untersucht. Die bisherigen Untersuchungen [Jönsson (*82*), van Tieghem (*143*)] sind sehr unvollständig.[1] Jedes Fruchtfach von *Buxus* enthält zwei hängende apotrope bitegmische Samenanlagen. Ihr Nuzellus ist ausserordentlich stark entwickelt. Der Embryosack nimmt nur einen kleinen Teil des Nuzellus ein und ist nicht von einem Tapetum umgeben. In der Tat sind die Samenanlagen von *Empetrum* und *Buxus* so verschieden wie nur möglich gebaut. Man vergleiche die beigefügten Mikrophotographieen (Fig. 14 u. 17). Der Grössenunterschied ist auch auffallend. Die Entwicklung des Embryosackes von *Buxus*, die von Jönsson (*82*, S. 50) in der Hauptsache richtig beschrieben wurde, zeigt keine wesentlichen Abweichungen von derjenigen von *Empetrum*.

Aus den obigen Betrachtungen geht hervor, dass die Samenanlagen der *Empetraceen* von denjenigen der meisten *Geraniales-Sapindales*-Vertreter abweichen. Betreffs der Entwicklung vor der Befrucht-

[1] Da diese Pflanze im mittleren Schweden nur selten blüht und noch seltener fruktifiziert, hat mir nur ein geringes Untersuchungsmaterial zur Verfügung gestanden.

ung kann man jedoch nicht auf für diese Reihen ganz fremde Tatsachen hinweisen.

Betrachten wir aber die sicheren *Bicornes*-Familien, finden wir, dass die Verhältnisse ganz anders liegen. Die Samenanlagen dieser Typen und die der *Empetraceen* sind völlig übereinstimmend gebaut. Auch die Entwicklungsgeschichte vor der Befruchtung ist in allen wesentlichen Punkten dieselbe, was aus den obigen Beschreibungen ohne weiteres hervorgehen dürfte.

Von den nach der Befruchtung stattfindenden Veränderungen der Samenanlagen wollen wir zuerst die Entwicklung der Samenschale kurz betrachten. Bei den *Empetraceen* ist sie einschichtig und entsteht aus der Epidermis der Samenknospe. Bei allen anderen untersuchten *Geraniales-Sapindales*-Typen entsteht sie aus mehreren Schichten der Integumente. Übrigens ist die Ausbildung sehr wechselnd (vgl. z. B. *4*; *53*). Auch bei *Buxus* ist sie mehrschichtig. Die äusserste Schicht besteht aus schmalen palisadenähnlich angeordneten Zellen mit stark verdickten Wänden. Darunter liegen zwei bis drei Schichten von ziemlich isodiametrischen Zellen, die auch zum äusseren Integument gehören (*143*, S. 314). Ich habe ausserdem gefunden, dass *Callitriche* auch in dieser Hinsicht von den anderen Familien abweicht. Das Endosperm von *C. verna* L. ist nur von völlig zusammengedrückten Zellenresten umgeben. Alle untersuchten *Bicornes*-Vertreter stimmen mit den *Empetraceen* darin überein, dass nur die Epidermis die Samenschale bildet (vgl. oben).

Das Endosperm von *Empetrum* wird durch sukzessive Zellteilung gebildet. Dieser Typus ist bis jetzt unter den anderen von Engler zu den *Geraniales*- und *Sapindales*-Reihen gerechneten Familien nur bei *Buxus* und *Callitriche* angetroffen worden (vgl. oben). In der Tat liegt die einzige Übereinstimmung in dem Bau und der ganzen Entwicklungsgeschichte der Samenanlagen von *Buxus* und *Empetrum*, die ich habe finden können, in den ersten Endospermstadien. Es werden nämlich zuerst vier hinter einander liegende Zellen gebildet. Hier hört aber die Ähnlichkeit auf. Bei *Buxus* habe ich keine Spuren von Endospermhaustorien entdecken können. Jene einzige Übereinstimmung kann aber durchaus nicht die viel grösseren Verschiedenheiten überwiegen. Übrigens mag daran erinnert werden, dass manche Systematiker die Stellung der *Buxaceen* als sehr unsicher betrachten oder ihnen eine ganz andere Stellung zuteilen. Was ferner die *Callitrichaceen* betreffen, ist ihre angenommene Verwandtschaft mit den *Euphorbiaceen* so unsicher oder sogar so un-

wahrscheinlich und die Unterschiede den *Empetraceen* gegenüber so gross, dass man auf weitere Ausführungen verzichten kann. Über die Embryologie von *Callitriche* werde ich anderswo ausführlicher berichten.

Alle anderen untersuchten *Geraniales-Sapindales*-Vertreter bilden das Endosperm durch sogen. freie Zellbildung. Dieser Typus ist wenigstens bei 16 verschiedenen Familien und 24 Gattungen wahrgenommen worden. Die folgenden Fälle sind mir bekannt.

Geraniales.

Geraniaceae: Erodium 2[1] (*55*, S. 308; *10*, S. 273); *Geranium* 5 [*55*, S. 308; *10*, S. 269; Verf. (*G. silvaticum*)]; *Pelargonium* 1 (*55*, S. 308).

Oxalidaceae: Oxalis 4 [*134*, S. 358; *10*, S. 267; *60*, Pl. XVIII, Fig. 13; Verf. (*O. acetosella*)].

Tropaeolaceae: Tropaeolum 2 (*61*, S. 176; *93*, S. 13; *32*, S. 227).

Linaceae: Linum 7 (*67*, S. 56; *64*, S. 258, 262 u. 263; *55*, S. 102; *10*, S. 257—264).

Zygophyllaceae: Tribulus terrestris (Verf.).

Rutaceae: Citrus 2 (*122*, S. 215; *138*, S. 657; *108*, S. 93); *Dictamnus* 1 (*134*, S. 360; *140*, S. 522).

Polygalaceae: Epirrhizanthes 1 (*158*, S. 415); *Polygala* 1 (*70*, S. 89; Verf.).

Euphorbiaceae: Caelebogyne 1 (*138*, S. 662); *Euphorbia* 4 (*134*, S. 358 u. 360; *62*, S. 40 u. 85; *65*, S. 490; *101*, S. 23); *Mercurialis* 1 (*142*, Taf. 4, Fig. 23 u. 28).

Sapindales.

Limnanthaceae: (*55*, S. 307).

Celastraceae: Evonymus 1 (*70*, S. 97; *138*, S. 659; *134*, S. 360).

Staphyleaceae: Staphylea 2 (*139*, S. 21, 27 u. 203; *134*, S. 358 u. 360; *53*, S. 358; *115*, S. 321).

Aceraceae: Acer 1 (*53*, S. 351).

Hippocastanaceae: Aesculus 1 (*53*, S. 362).

Sapindaceae: Cardiospermum 1 (*53*, S. 338); *Didierea* 1 (*113*, Pl. I, Fig. 3 u. 5); *Xanthoceras* 1 (*53*, S. 347).

Melianthaceae: Melianthus 1 (*53*, S. 356).

---

[1] Diese Ziffern bezeichnen die Anzahl von Arten, wo das Vorkommen dieses Endospermtypus sicher festgestellt ist.

Balsaminaceae: Impatiens 2 (*55*, S. 99; *94*, Tav. IX, Fig. 7).

Diese Liste dürfte den Schluss berechtigen, dass der betreffende Endospermtypus für diese Reihe charakteristisch ist. Unter den hierhergehörigen Typen sind wahre Endospermhaustorien nur bei *Impatiens*-Arten angetroffen worden. Billings (*10*, S. 257) hat freilich auch dem unteren zu obliterierenden Teil des Embryosackes von *Linum*-Arten eine haustoriale Funktion zugeschrieben. In diesem Falle von einem Haustorium zu sprechen, ist aber meiner Ansicht nach nicht in höherem Grade als bei mehreren anderen Pflanzen berechtigt, wo der Embryosack nach der Befruchtung gegen die Chalaza zu wächst. Bei den von Longo (*94*) untersuchten *Impatiens*-Arten wächst so wohl im mikropylaren als im chalazalen Ende des Embryosackes eine Endospermzelle zum Haustorium an, nachdem zahlreiche freie Kerne im Wandplasma entstanden sind. Diese Haustorien weichen demnach von denjenigen von *Empetrum*, besonders entwicklungsgeschichtlich, sehr beträchtlich ab. Das Vorkommen unter den Choripetalen von Endospermhaustorien derselben morphologischen Natur wie diejenigen von *Empetrum* wurde bereits oben besprochen. Kein einziger dieser Fälle stimmt mit den Haustorien von *Empetrum* entwicklungsgeschichtlich völlig überein.

Schon aus den obigen Übersichten über das Vorkommen von durch sukzessive Zellteilung gebildetem Endosperm und über die Orientierung seiner ersten Wände und aus den sich hieran anschliessenden Angaben über die Endospermhaustorien ging hervor, dass alle bis jetzt hinreichend untersuchten unbestrittenen *Bicornes*-Typen und *Empetrum* betreffs der ersten Endospermstadien im Wesentlichen übereinstimmen. Nachdem wir jetzt auch die Endospermbildung von *Empetrum* eingehend beschrieben haben, ergibt sich, dass diese Übereinstimmung sich bis in die kleinsten Einzelheiten erstreckt. *Empetrum* gleicht in dieser Hinsicht z. B. der *Arctostaphylos* oder dem *Vaccinium* so vollständig wie nur möglich Das Vorkommen der Haustorien wurde auch bei den zwei anderen *Empetraceen*-Gattungen *Ceratiola* und *Corema* oben nachgewiesen. Wir sahen auch, dass man der Entwicklungsgeschichte des Endosperms eine grosse systematische Bedeutung zuschreiben muss. Ein völlig übereinstimmender Entwicklungsgang ist bis jetzt bei keiner einzigen Pflanze, die zu einem anderen Verwandtschaftskreise gehört, wahrgenommen worden.

Der Bau der Antherenwände und des Pollens und die gesamte

Entwicklungsgeschichte der Samenanlagen, besonders aber die Endospermbildung, machen somit eine Einreihung der *Empetraceen* in die *Geraniales-* oder *Sapindales*-Reihen fast unmöglich. Sie enthalten Merkmale, die allen anderen zu diesen Reihen gerechneten Familien ganz fremd sind. Wie wir gesehen haben, sind dieselben Merkmale für die *Bicornes*-Familien mehr oder weniger charakteristisch und sind in hohem Grade geeignet, die Ansicht derjenigen Systematiker zu stützen, die die *Empetraceen* der *Bicornes*-Reihe zuzählen.

Gibt es aber Merkmale der *Empetraceen*, die sich mit einer derartigen Stellung nicht vereinigen lassen? Dass dem vegetativen System keine zukommen, ist ohne weiteres deutlich. Betreffs der Blütenmorphologie wäre es vielleicht hinreichend, darauf hinzuweisen, dass so hervorragende Forscher wie Agardh, Gray, Solms-Laubach und Baillon der Ansicht waren, dass die *Empetraceen* wahrscheinlich ihre nächsten Verwandten unter den *Ericaceen* haben. Die Abweichungen vom *Bicornes*-Typus besteht hauptsächlich in der Dioecie oder Polygamie und in den 2—3-zähligen Blüten der *Empetraceen*. Betrachten wir aber diese und einige andere Abweichungen etwas näher, so werden wir sehen, dass völlig entsprechende Unterschiede auch bei den unbestrittenen *Bicornes*-Familien vorkommen.

Freiblättriger Kelch und allmählicher Übergang zwischen demselben und den Vorblättern sind wie für die *Empetraceen* auch für die *Epacridaceen* charakteristisch. Freiblättrige Krone kommt bei zahlreichen *Bicornes*-Typen vor. Ein einfacher Staubblattwirtel kommt z. B. der Gattung *Loiseleuria* und den meisten *Epacridaceen* zu. 2—3-fächerige Fruchtknoten besitzen z. B. gewisse *Salaxideen, Leiophyllum, Loiseleuria* (*Ericaceen*), *Needhamia, Oligarrhena* (*Epacridaceen*), *Clethra* u. a. Andere Zahlen kommen ausser den typischen auch vor, z. B. 6—7 Fächer bei *Bejaria*, 8 bei einigen *Erica*-Arten, 5—20 bei *Rhododendron*, 10 bei *Rigiolepis, Gaylussacia* und gewissen *Vaccinium*-Arten (bei den drei letzten falsche Scheidewände) (alle sind *Ericaceen*). Auch die *Epacridaceen* wechseln in dieser Hinsicht beträchtlich, z. B. typisch 10 bei *Trochocarpa*. Einige dieser Fälle sind sehr interessant, da sie Beispiele für ein pleiomäres Gynöceum darstellen. Ein solches kommt bekanntlich auch dem *Empetrum* zu. Wenn wir ausserdem erwähnen, dass sowohl unter den *Ericaceen* (*Salaxideen*) wie unter den *Epacridaceen* Typen mit einfächerigem Gynöceum vorkommen, sieht man, dass unter den *Bicornes* der grösste Wechsel vorliegt.

Mehr oder weniger tief geteilte Griffel haben die *Empetraceen* z. B. mit *Clethra* und *Pyrola* gemeinsam. Die Frucht ist eine Steinbeere bei *Arctostaphylos* und den *Styphelieen*. Am interessantesten sind aber solche Typen, die die meisten Eigentümlichkeiten der *Empetraceen*-Blüten in sich vereinigen. Wir wollen hier auf zwei derartige aufmerksam machen. Die *Ericaceen*-Gattung *Tripetaleia* hat drei freie Kronenblätter und einen dreifächerigen Fruchtknoten (vgl. *Corema*). Der Bau des Andröceums schwankt, kann aber auf einen aus drei Staubblättern bestehenden Wirtel beschränkt sein. Bei der sehr nahestehenden Gattung *Elliottia* ist der vierfächerige Fruchtknoten nur viersamig. Alle Blütenkreise der *Salaxideen*-Gattung *Sympieza* sind 2-zählig. Überhaupt würde das Diagramm einer vollständigen hermaphroditen Blüte von *Ceratiola* — in ihren weiblichen Blüten stehen die Fruchtblätter vor den Kronenblättern — von dem einer *Sympieza*-Blüte nur durch das Fehlen des einen Staubblattwirtels bei der letzten abweichen (vgl. *35*, S. 23, Fig. 13 *D*). Bei beiden Gattungen sind die Fruchtfächer einsamig. Bei *Sympieza* sind der Kelch und die Krone verwachsenblättrig (vgl. *7* u. *35*).

Es gibt demnach kein einziges Merkmal im Blütenbau der *Empetraceen*, das sich nicht bei völlig sicheren *Bicornes*-Typen wiederfindet. Auch nicht die Polygamie oder die Dioecie der *Empetraceen* ist den *Bicornes* ganz fremd. Die *Ericaceen*-Gattung *Epigaea* ist nämlich funktionell dioecisch [vgl. z. B. Stevens (*135*)]. Vielleicht könnte man eine Verschiedenheit in den aufrechten apotropen Samenanlagen der *Empetraceen* sehen wollen. Bei allen anderen *Bicornes*-Typen mit einsamigen Fruchtfächern werden sie nämlich als hängend beschrieben. Dass diese Abweichung von untergeordneter Bedeutung in einem Verwandtschaftskreise ist, in dem heterotrope Samenanlagen vorkommen, dürfte aus den obigen Ausführungen ohne weiteres hervorgehen.

Wir haben jetzt einerseits gesehen, dass kein einziger Punkt der Blütenmorphologie die Einreihung der *Empetraceen* in die *Bicornes*-Reihe verhindert. Andererseits haben meine Untersuchungen neue Tatsachen an den Tag gebracht, die in höchstem Grade dafür sprechen, dass die *Empetraceen* ihren Platz in der *Bicornes*-Reihe haben. Von den hierhergehörigen Familien kommen sie zweifelsohne den *Ericaceen* am nächsten. Man kann sie als an die Anemophilie angepasste und dadurch stark umgewandelte Abkömmlinge des *Ericaceen*-Typus betrachten. Man könnte sich sogar fragen, ob es nicht angemessen wäre, die beiden Familien mit einander zu vereinigen.

Die Familiendiagnose brauchte zu diesem Zweck kaum erweitert zu werden. Die übrigen *Ericineen*-Familien sind indessen von den *Ericaceen* auch nicht scharf abgegrenzt. Ich finde es daher am besten, die *Empetraceen* als eine fünfte Familie den *Ericineen* anzuschliessen.

Bevor ich meine Betrachtungen über die systematische Stellung der *Empetraceen* zum Abschluss bringe, will ich noch einen Umstand anführen, auf den Herr Prof. Dr. O. Juel meine Aufmerksamkeit freundlichst gelenkt hat.

Bekanntlich kommt die Verwandtschaft gewisser systematischer Gruppen auch dadurch zum Ausdruck, dass ihre Arten als Wirtspflanzen nahe verwandter parasitischer Pilzen fungieren können. Bisweilen sind fast alle Arten einer Pilzgattung auf Wirtpflanzen beschränkt, die ihrerseits zu einer bestimmten systematischen Einheit gehören. Es gibt nun eine Pilzgattung, die für die *Bicornes*-Reihe charakteristisch ist, und zwar die *Uredineen*-Gattung *Chrysomyxa*. Von den 16 hierhergehörigen Arten kommen 13 nur auf *Ericaceen* und *Pyrolaceen* vor. Von diesen sind wenigstens drei heteroecisch. Sie wechseln zwischen *Ericineen* (*Ledum*, *Rhododendron* u. *Pyrola*) und *Abietineen*. Zwei andere Arten wachsen nur auf *Abietineen*. Die einzige übrige Art hat als Wirtspflanze *Empetrum nigrum* [*Chrysomyxa Empetri* (Pers.) Rostr.]. Wir könnten uns kaum eine bessere Bestätigung für unsre Ansicht über die Blutsverwandtschaft zwischen den *Empetraceen* und den übrigen *Ericineen*-Familien wünschen.

Unsre Untersuchungen über die Verwandtschaftsverhältnisse der *Empetraceen* haben uns demnach zu den folgenden Schlüssen geführt. Eine Verwandtschaft zwischen dieser Familie und den *Geraniales*- oder *Sapindales*-Reihen anzunehmen scheint kaum möglich. Dagegen sprechen sehr gute Gründe für eine Einreihung der Familie unter die *Ericineen* in der *Bicornes*-Reihe. Ich glaube in der Tat so schwerwiegende Gründe für diese Ansicht angeführt zu haben, dass ich bezweifle, dass es jemals möglich werden wird, den *Empetraceen* eine natürlichere Stellung anzuweisen.

LITTERATURVERZEICHNIS.

1. Agardh, J. G., Theoria Systematis Plantarum. — Lund 1858.
2. Arcangeli, G., Studî sul *Cytinus Hypocistis*. — Atti Congr. internaz. Bot. in Firenze 1874. Firenze 1876.
3. Artopoeus, A., Über den Bau und die Öffnungsweise der Antheren und die Entwickelung der Samen der *Erikaceen*. — Flora, 92. 1903.
4. Attema, J. J., De Zaadhuid der Angiospermae en Gymnospermae en hare Ontwikkeling. — Groningen 1901.
5. Baillon, H., Histoire des Plantes, 11. — Paris 1892.
6. Balicka-Iwanowska, G., Contribution à l'étude du sac embryonnaire chez certains Gamopetales. — Flora, 86. 1899.
7. Bentham, G., et Hooker, J. D., Genera Plantarum, 2, 3. — London 1873—76, 1880—83.
8. Bernard, Ch., Sur l'embryogénie de quelques plantes parasites. — Journ. de Bot., 17. 1903. Auch Thèse, Genève 1903.
9. Bernard, Ch., und Ernst, A., Embryologie von *Thismia javanica* J. J. S. — Ann. Jard. Bot. Buitenz., (2), 8. 1909.
10. Billings, F. H., Beiträge zur Kenntniss der Samenentwickelung. — Flora, 88. 1901.
11. —»—, A Study of *Tillandsia usneoides*. — Bot. Gaz., 38. 1904.
12. —»—, The Nutrition of the Embryo Sac and Embryo in Certain *Labiatae*. — Kansas Univ. Science Bull., 5 (1909). Lawrence 1910.
13. Brown, W. H., The nature of the Embryo Sac of *Peperomia*. — Bot. Gaz., 46. 1908.
14. Burns, G. P., Beiträge zur Kenntniss der *Stylidiaceen*. — Flora, 87. 1900.
15. Burr, H. G., The Embryology of *Vallisneria spiralis*. — Ohio Nat., 3. 1903.
16. Buscalioni, L., Contribuzione allo studio della membrana cellulare, 3, 4. — Malpighia, 7, 8. 1893, 1894.
17. —»—, Sulla struttura e sullo sviluppo del seme della »*Veronica hederaefolia* L.» — Mem. Real. Accad. Sc. Torino, (2), 43. 1893.
18. Campbell, D. H., A morphological Study of *Naias* and *Zannichellia*. — Proc. Calif. Acad. Science III. Botany, 1. 1897.
19. —»—, The Embryo-Sac of *Peperomia*. — Ann. of. Bot., 15. 1901.
20. —»—, Studies on the *Araceae*, 2, 3. — Ann. of Bot., 17, 19. 1903, 1905.
21. de Candolle, A., Ordo CLXXXI *Empetraceæ*. — de Candolle's Prodromus syst. nat. regni vegetabilis, XVI: 1. Paris 1869.
22. Chatin, A., De l'anthère. — Paris 1870.
23. —»—, Organogénie comparée de l'androcée dans ses rapports avec les affinités naturelles. — Compt. Rendus Acad. Sc., 78. 1874.

24. Coker, W. C., The Development of the Seed in *Pontederiaceae*. — Bot. Gaz., 44. 1907.
25. Cook, M. T., Development of the Embryo-sac and Embryo of *Castalia odorata* and *Nymphaea advena*. — Bull. Torr. Bot. Club, 29, 1902.
26. —»—, The Embryology of some Cuban *Nymphaeaceae*. — Bot. Gaz., 42. 1906.
27. —»—, The Embryology of *Rhytidophyllum*. — Bull. Torr. Bot. Club, 34. 1907.
28. —»—, The Embryology of *Sagittaria lancifolia* L. — Ohio Nat., 7. 1907.
29. —»—, The Development of the embryo-sac and embryo of *Potamogeton lucens*. — Bull. Torr. Bot. Club, 35. 1908.
30. —»—, Notes on the Embryology of the *Nymphaeaceae*. — Bot. Gaz., 48. 1909.
31. Coulter, J. M. and Chamberlain, Ch. J., Morphology of Angiosperms. — New York 1903.
32. Dickson, A., On the Embryogeny of *Tropaeolum peregrinum* (L.) and *T. speciosum* (Endl. and Poepp.) — Trans. Roy. Soc. Edinburgh, 27. 1876.
33. Don, D., On the Affinities of the *Empetreæ*, a natural Group of Plants. — Edinburgh New Phil. Journ., Okt. 1826—April 1827. 1827.
34. Drude, O, Ueber Asa Gray's Gruppe der *Diapensiaceen*. — Nachr. Ges. Wissensch. Göttingen 1875.
35. —»—, *Clethraceae, Pirolaceae, Lennoaceae, Ericaceae, Epacridaceae, Diapensiaceae*. — Nat. Pflanzenfam. von Engler und Prantl, IV: 1. 1891.
36. Eichinger, A., Vergleichende Entwicklungsgeschichte von *Adoxa* und *Chrysosplenium*. — Mitteil. Bayer. Bot. Ges., 2. 1907. Auch Diss. München 1907.
37. —»—, Beitrag zur Kenntnis und systematischen Stellung der Gattung *Parnassia*. — Beih. Bot. Centralbl., 23: 2. 1908.
38. Eichler, A. W., Blüthendiagramme, 1, 2. — Leipzig 1875, 1878.
39. Endlicher, S., Genera Plantarum. — Wien 1836—1840.
39 a. Endriss, W., Monographie von *Pilostyles ingae* (Karst.). — Flora, 91. 1902.
40. Engler, A., Syllabus der Pflanzenfamilien. V. Aufl. — Berlin 1907.
41. Ernst, A., Zur Phylogenie des Embryosackes der Angiospermen. — Ber. Deutsch. Bot. Ges., 26 a. 1908.
42. —»—, Apogamie bei *Burmannia coelestis* Don. — Ber. Deutsch. Bot. Ges., 27. 1909.
43. Ernst, A., und Bernard, Ch., Entwicklungsgeschichte des Embryosackes und des Embryos von *Burmannia candida* Engl. und *B. Championii* Thw. — Ann. Jard. Bot. Buitenz., (2), 10. 1912.
44. —»—, Entwicklungsgeschichte des Embryosackes, des Embryos und des Endosperms von *Burmannia coelestis* Don. — Ann. Jard. Bot. Buitenz., (2), 11. 1912.
45. Ernst, A., und Schmid, E., Embryosackentwicklung und Befrucht-

ung bei *Rafflesia Patma* Bl. — Ber. Deutsch. Bot. Ges., 27. 1909.

46. Gow, J. E., Embryogeny of *Arisaema triphyllum*. — Bot. Gaz., 45. 1908.
47. —»—, Studies in *Araceae*. — Bot. Gaz., 46. 1908.
48. Gray, Asa, Chloris Boreali-Americana, 1. — Mem. Amer. Acad. Arts and Sci., New Ser., 3. Boston 1848.
49. —»—, Manual of the Botany of the Northern United States. Rev. Ed. — New York 1858.
50. —»—, Reconstruction of the Order *Diapensiaceæ*. — Proc. Amer. Acad. Arts and Sci., 8. 1873.
51. —»—, Note sur le *Shortia galacifolia* et révision des *Diapensiacées*. — Ann. Sci. Nat., Bot., (6), 7. 1878.
52. Grevel, W., Anatomische Untersuchungen über die Familie der *Diapensiaceae*. — Bot. Centralbl., 69. 1897.
53. Guérin, P., Développement de la graine et en particulier du tégument séminal de quelques *Sapindacées*. — Journ. de Bot., 15. 1901.
54. Guignard, L., Observations sur les *Santalacées*. — Ann. Sci. Nat., Bot., (7), 2. 1885.
55. —»—, Recherches sur le développement de la graine et en particulier du tégument séminal. — Journ. de Bot, 7. 1893.
56. —»—, La double fécondation chez les *Solanées*. — Journ. de Bot., 16. 1902.
57. Hall, J. G., An embryological Study of *Limnocharis emarginata*. — Bot. Gaz., 33. 1902.
58. Hallier, H., Über *Juliania*, eine *Terebinthaceen*-Gattung mit Cupula, und die wahren Stammeltern der Kätzchenblütler. — Dresden 1908.
59. —»—, L'origine et le système phylétique des Angiospermes exposés à l'aide de leur arbre généalogique. — Extr. Archiv. Néerland. Sci. Exact. et Nat, (III B), 1. 1912.
60. Hammond, H. S., The Embryology of *Oxalis corniculata*. — Ohio Nat., 8. 1898.
61. Hegelmaier, F., Vergleichende Untersuchungen über Entwicklung dikotyledoner Keime. — Stuttgart 1878.
62. —»—, Untersuchungen über die Morphologie des Dikotyledonen-Endosperms. — Nov. Acta Leopold.-Carol. Acad., 49. 1885.
63. —»—, Zur Entwickelungsgeschichte endospermatischer Gewebekörper. — Bot. Zeit., 44. 1886.
64. —»—, Ueber partielle Abschnürung und Obliteration des Keimsacks. — Ber. Deutsch. Bot. Ges., 9. 1891.
65. —»—, Ueber einen neuen Fall von habitueller Polyembryonie. — Ber. Deutsch. Bot. Ges., 19. 1901.
66. Herms, W. B., Contribution to the Life History of *Asimina triloba*. — Ohio Nat., 8. 1907.
67. Hofmeister, W., Die Entstehung des Embryo der Phanerogamen. — Leipzig 1849.

68. Hofmeister, W., Zur Entwicklungsgeschichte des Embryo der Personaten. — Flora, 1851.
69. —»—, Embryologisches. — Flora, 1855.
70. —»—, Neuere Beobachtungen über Embryobildung der Phanerogamen. — Jahrb. f. wiss. Bot., 1. 1858.
71. —»—, Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen. I. Dikotyledonen mit ursprünglich einzelligem, nur durch Zellentheilung wachsendem Endosperm. — Abh. Math.-Phys. Cl. Sächs. Ges. Wissensch., 4. 1859.
72. Holferty, G. M., Ovule and Embryo of *Potamogeton natans*. — Bot. Gaz., 31. 1901.
73. Hüller, G., Beiträge zur vergleichenden Anatomie der *Polemoniaceen*. — Beih. Bot. Centralbl., 21:1. 1907.
74. Johnson, D. S., On the Endosperm and Embryo of *Peperomia pellucida*. — Bot. Gaz., 30. 1900.
75. —»—, On the Development of *Saururus cernuus* L. — Bull. Torr. Bot. Club, 27. 1900.
76. —»—, On the Development of certain *Piperaceae*. — Bot. Gaz., 34. 1902.
77. —»—, Seed Development in the *Piperales* and its Bearing on the Relationship of the Order. — J. Hopkins Univ. Circ., 178. 1905.
78. —»—, A new Type of Embryo-sac in *Peperomia*. — J. Hopkins Univ. Circ., 195. 1907.
79. —»—, Studies in the Development of the *Piperaceae*. 1. The Suppression and extension of Sporogenous Tissue in the Flower of *Piper Betel* L. *Var. Monoicum* C. DC.—Journ. Exper. Zoölogy, 9. 1910.
80. Johow, F., Die chlorophyllfreien Humusbewohner West-Indiens. — Jahrb. f. wiss. Bot., 16. 1885.
81. —»—, Die chlorophyllfreien Humuspflanzen nach ihren biologischen und anatomisch-entwickelungsgeschichtlichen Verhältnissen. — Jahrb. f. wiss. Bot., 20. 1889.
82. Jönsson, B., Om embryosäckens utveckling hos Angiospermerna. — Lunds Univ:s Årsskr., 16. 1879—80.
83. Juel, H. O., Studien über die Entwicklungsgeschichte von *Saxifraga granulata*. — Nov. Acta Soc. Sci. Ups., (4), 1. 1907.
84. —»—, Studien über die Entwicklungsgeschichte von *Hippuris vulgaris*. — Nov. Acta Soc. Sci. Ups., (4), 2. 1911.
85. de Jussieu, A. L., Genera Plantarum secundum ordines naturales disposita. — Turici Helvetorum 1791.
86. de Klercker, J. E. F., Sur l'anatomie et le développement de *Ceratophyllum*. — Svensk. Vet.-Ak. Bih., 9: 10, 1885.
87. Koch, L., Ueber die Entwickelung des Samens der *Orobanchen*. — Bot. Zeit., 34. 1876.
88. —»—, Ueber die Entwicklung des Samens der *Orobanchen*. — Jahrb. f. wiss. Bot., 11. 1878.

89. Koch, L., Die Entwicklung des Samens von *Monotropa Hypopitys* L. — Jahrb. f. wiss. Bot., 13. 1882.
90. —»—, Die Entwicklungsgeschichte der *Orobanchen*. — Heidelberg 1887.
91. Lagerberg, T., Studien über die Entwicklungsgeschichte und systematische Stellung von *Adoxa Moschatellina* L. — Svensk. Vet.-Ak. Handl., 44: 4. 1909.
92. Lang, F. X., Untersuchungen über Morphologie, Anatomie und Samenentwickelung von *Polypompholyx* und *Byblis gigantea*. — Flora, 88. 1901.
93. Leidicke, J. W., Beiträge zur Embryologie von *Tropaeolum majus*. — Diss. Breslau 1903.
94. Longo, B., Ricerche su le *Impatiens*. — Ann. di Bot., 8. 1910.
95. Lotsy, J. P., *Balanophora globosa* Jungh., eine wenigstens örtlich verwittwete Pflanze. — Ann. Jard. Bot. Buitenz., (2), 1. 1899.
96. Maximowicz, C. J., Diagnoses breves plantarum novarum Japoniae et Mandschuriae. — Mélang. Biol. du Bull. l'Acad. Imp. Sci. de St.-Pétersbourg, 8. 1872.
97. Mentz, A., The Structure and Biology of Arctic Flowering Plants. I. 3. *Empetraceae. Empetrum nigrum* L. — Meddel. om Grönland, 36. (1909) 1912.
98. Merz, M., Untersuchungen über die Samenentwickelung der *Utricularien*. — Flora, 84. 1897.
99. Meunier, A., Le développement séminal dans le genre *Veronica*. — La Cellule, 12. 1897.
100. Modilewski, J., Zur Embryobildung von *Gunnera chilensis*. – Ber. Deutsch. Bot. Ges., 26 a. 1908.
101. —»—, Zur Embryobildung von *Euphorbia procera*. — Ber. Deutsch. Bot. Ges., 27. 1909.
102. Mücke, M., Über den Bau und die Entwicklung der Früchte und über die Herkunft von *Acorus Calamus* L. — Bot. Zeit., 66. 1908.
103. Murbeck, S., Über die Embryologie von *Ruppia rostellata* Koch. — Sv. Vet.-Ak. Handl., 36: 5. 1902.
104. Náběl ek, F., Über die systematische Bedeutung des feineren Baues der Antherenwand. — Sitzber. Wiener Akad., 115. 1906.
105. Nicolosi Roncati, F., Sviluppo dell'ovulo e del seme nella »*Anona Cherimolia* Mill.» — Atti Accad. Gioenia Sci. Nat. Catania, (4), 18. 1905.
106. Nuttall, Th., The Genera of North American Plants, 2. — Philadelphia 1818.
107. Oliver, F. W., On *Sarcodes sanguinea*, Torr. — Ann. of Bot., 4. 1889—91.
108. Osawa, I., Cytological and Experimental Studies in *Citrus*. — Journ. Coll. Agricult. Univ. Tokyo, 4. 1912.
109. Pace, L., Fertilization in *Cypripedium*. — Bot. Gaz., 44. 1907.
110. Parmentier, P., Recherches morphologiques sur le pollen des Dialypétales. — Journ. de Bot., 15. 1901.

111. Pax, F., *Empetraceae.* — Nat. Pflanzenfam. von Engler und Prantl, III: 5. 1896.
112. Peltrisot, C.-N., Développement et Structure de la graine chez les *Éricacées.* — Diss. Paris 1904. Auch Journ. de Bot., 18. 1904.
113. Perrot, E., et Guérin, P., Les *Didierea* de Madagascar. — Journ. de Bot., 17. 1903.
114. Pirotta, R., e Longo, B., Osservazioni e ricerche sulle *Cynomoriaceae* Eich. — Ann. R. Instit. Botan. Roma, 10: 2. 1900.
115. Riddle, L. C., Development of the Embryo-Sac and Embryo of *Staphylea trifoliata.* — Ohio Nat., 5. 1905.
116. —»—, Notes on the Morphology of *Philotria.* — Ohio Nat., 5. 1905.
117. Rosanoff, S., Morphologisch-embryologische Studien. — Jahrb. f. wiss. Bot., 5. 1866—67.
118. Rübel, E., Überwinterungsstadien von *Loiseleuria procumbens* (L.) Desv. — Ber. Deutsch. Bot. Ges., 26 a. 1908.
119. Samuels, J. A., Études sur le développement du sac embryonnaire et sur la fécondation du *Gunnera macrophylla* Bl. — Arch. f. Zellforsch., 8. 1912.
120. Schacht, H., Ueber die Entstehung des Pflanzenkeims. — Flora, 1855.
121. —»—, Ueber die Befruchtung der *Pedicularis silvatica.* — Flora, 1855.
122. —»—, Ueber Pflanzen-Befruchtung. — Jahrb. f. wiss. Bot., 1. 1858.
123. Schaffner, J. H., Contribution to the Life History of *Sagittaria variabilis.* — Bot. Gaz., 23. 1897.
124. Schmid, E., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der *Scrophulariaceae.* — Diss. Zürich 1906. Auch Beih. Bot. Centralbl., 20: 1. 1906.
125. Schroeter, C., Das Pflanzenleben der Alpen. — Zürich 1908.
126. Sharp, L. W., The Embryo Sac of *Physostegia.* — Bot. Gaz., 52. 1911.
127. —»—, The Orchid Embryo Sac. — Bot. Gaz., 54. 1912.
128. Shibata, K., Experimentelle Studien über die Entwicklung des Endosperms bei *Monotropa.* — Biol. Centralbl., 22. 1902.
129. Shibata, K., und Miyake, K., Ueber Parthenogenesis bei *Houttuynia cordata.* — Bot. Mag., 22. 1908.
130. Shreve, F., The Development and Anatomy of *Sarracenia purpurea.* — Bot. Gaz., 42. 1906.
130 a. Skottsberg, C., *Tetrachondra patagonica* n. sp. und die systematische Stellung der Gattung. — Englers Jahrb., 48, Beibl. 107. 1912.
131. Smith, R. W., Endosperm of *Pontederiaceae.* — Bot. Gaz., 45. 1908.
132. Solms-Laubach, H. Graf zu, Die Familie der *Lennoaceen.* — Abhandl. Naturf. Ges. Halle, 11. 1870.
133. —»—, Die Entwicklung des Ovulum und des Samens bei *Rafflesia* und *Brugmansia.* — Ann. Jard. Bot. Buitenz., Suppl. 2. 1898.
134. Soltwedel, F., Freie Zellbildung im Embryosack der Angiospermen. — Jena. Zeitschr., 15. 1882.
135. Stevens, N. E., Dioecism in the trailing arbutus, with notes on the morphology of the seed. — Bull. Torr. Bot. Club, 38. 1911.

136. Strandmark, P. W., Blomställningen hos *Empetrum nigrum* L. — Bot. Notiser, 1880.
137. Strasburger, E., Ueber Befruchtung und Zelltheilung. — Jena 1878.
138. —»—, Ueber Polyembryonie. — Jena. Zeitschr., 12. 1878.
139. —»—, Zellbildung und Zelltheilung. — Jena 1880.
140. —»—, Ueber den Theilungsvorgang der Zellkerne und das Verhältniss der Kerntheilung zur Zelltheilung. — Arch. f. Mikroskop. Anat., 21. 1882.
141. —»—, Ein Beitrag zur Kenntniss von *Ceratophyllum submersum* und phylogenetische Erörterungen. — Jahrb. f. wiss. Bot., 37. 1902.
142. —»—, Das weitere Schicksal meiner isolierten *Mercurialis annua*-Pflanzen. — Zeitschr. f. Bot., 1. 1909.
143. van Tieghem, Ph., Sur les *Buxacées*. — Ann. Sci. Nat., Bot., (8), 5. 1897.
144. —»—, L'oeuf des plantes considéré comme base de leur classification. — Ann. Sci. Nat., Bot., (8), 14. 1901.
145. —»—, Structure de l'ovule des *Dichapétalacées* et place de cette famille dans la classification. — Journ. de Bot., 17. 1903.
146. Treub, M., L'organe femelle et l'apogamie du *Balanophora elongata* Bl. — Ann. Jard. Bot. Buitenz., 15. 1898.
147. Tulasne, L.-R., Études d'embryogénie végétale. — Ann. Sci. Nat., Bot., (3), 12. 1849.
148. Warming, E., De l'ovule. — Ann. Sci. Nat., Bot., (6), 5. 1878.
149. —»—, The Structure and Biology of Arctic Flowering Plants. I. *Ericineæ*, 1. Morphology and Biology. — Meddel. om Grönland, 36. (1908) 1912.
150. —»—, Frøplanterne (Spermatophyter). — Kjøbenhavn og Kristiania 1912.
151. Went, F. A. F. C., Beobachtungen über Kern- und Zelltheilung. — Ber. Deutsch. Bot. Ges., 5. 1887.
152. —»—, Untersuchungen über *Podostemaceen*. — Verh. Koninkl. Akad. Wetensch. Amsterdam, (2), 16: 1. 1910.
153. Vesque, J., Développement du sac embryonnaire des Phanérogames Angiospermes. — Ann. Sci. Nat., Bot., (6), 6. 1878.
154. —»—, Nouvelles recherches sur le développement du sac embryonnaire des Phanérogames Angiospermes. — Ann. Sci. Nat., Bot., (6), 8. 1879.
155. von Wettstein, R. R., Handbuch der Systematischen Botanik. — Leipzig und Wien 1911.
156. Wiegand, K. M., Notes on the embryology of *Potamogeton*. — Bot. Gaz., 25. 1898
157. —»—, The Development of the Embryo-Sac in some Monocotyledonous Plants. — Bot. Gaz., 30. 1900.
158. Wirz, H., Beiträge zur Entwicklungsgeschichte von *Sciaphila spec.* und *Epirrhizanthes elongata* Bl. — Flora, 101. 1910.
159. Voigt, A., Untersuchungen über Bau und Entwicklung von Samen mit ruminiertem Endosperm aus den Familien der *Palmen*, *Myristicaceen* und *Anonaceen*. — Ann. Jard. Bot. Buitenz., 7. 1888.

160. Worsdell, W. C., On the Development of the Ovule of *Christisonia*, a Genus of the *Orobanchaceae*. — Journ. of Linn. Soc., Bot., 31. 1895—97.

161. Wurdinger, M., Bau und Entwicklungsgeschichte des Embryosackes von *Euphrasia Rostkoviana*. — Denkschr. Wiener Akad., 85. 1910.

162. York, H. H., The Embryo-sac and Embryo of *Nelumbo*. — Ohio Nat., 4. 1904.

INHALTSVERZEICHNIS.

Seite.

Einleitung 97

I. Die unbestrittenen *Bicornes*-Familien 101

A. *Ericaceae* 101

1. Einige Entwicklungsdaten 101
2. Die Antheren 103
3. Orientierung der Samenanlagen 105
4. Bau und Entwicklung der Samenanlagen vor der Befruchtung ... 107
5. Die Endospermbildung 109
6. Andere Veränderungen im reifenden Samen 116

B. *Clethraceae* 117

C. *Epacridaceae* 119

D. *Pyrolaceae* 122

E. Rückblick auf die vorigen Familien; über die systematische Bedeutung einiger entwicklungsgeschichtlicher Merkmale 125

1. Bau der Antheren und des Pollens 126
2. Bau der Samenanlagen 127
3. Die Endospermbildung und ihre systematische Bedeutung 128

II. *Diapensiaceae* 148

1. Bau und Entwicklung der Blüten (abgesehen von den Samenanlagen) 150
2. Entwicklung der Samenanlagen vor der Befruchtung 152
3. Befruchtung und Entwicklung der Samenanlagen nach der Befruchtung 153
4. Einige Betrachtungen über die systematische Stellung der *Diapensiaceen* 156

III. *Empetraceae* 159

1. Verschiedene Ansichten über die systematische Stellung der *Empetraceen* 159
2. Bau und Entwicklung der Blüte (abgesehen von den Samenanlagen) 161
3. Entwicklung der Samenanlage bis zur Befruchtung 167
4. Endospermbildung und Bau des reifenden Samens 169
5. Die Einreihung der *Empetraceen* in die *Bicornes*-Reihe 172

Litteraturverzeichnis 181

ETT »MANNA-REGN» I BOTANISKA TRÄDGÅRDEN I UPSALA

AF

O. JUEL

Gamla testamentets berättelse om manna-regnet i öknen anses af en del författare syfta på en sockerhaltig afsöndring från *Tamarix gallica*, framkallad genom stygn af en sköldlus, *Coccus manniparus*. Denna sorts manna lär ätas som en läckerhet af araberna på Sinaihalfön och utges af Sinai-klostrets munkar för den äkta bibliska mannan. Naturforskarne torde däremot nu för tiden vara mera benägna att antaga, att legenden åsyftar manna-lafven, *Lecanora esculenta*, hvilken likaså ännu uppgifves tjäna till födoämne i vissa ökentrakter. Ingendera antagandet kan till fylles förklara alla uppgifter i legenden om detta underverk.

Med namnet manna betecknas emellertid åtskilliga andra ämnen, som alla hafva gemensamt, att de äro utsöndringar från växter, i fast form och af mer eller mindre söt smak. Flertalet af dessa produkter äro dessutom framkallade genom inverkan af insekter. Närstående till dem är tydligen honungsdaggen, som emellertid afsöndras i flytande form. Mest känd och använd, åtminstone i Europa, är den äfven hos oss officinella manna af *Fraxinus ornus*, som kommer från Sicilien, där nämnda växt odlas för manna-produktion. Man gör insnitt i unga stammar, och den rikligt utflytande saften får intorka, hvarefter den insamlas. På samma växt framkallas också af *Cicada orni* en manna i form af korn, som nedfalla under träden som ett manna-regn. Likaså framkallar en *Coccus*-art manna-regn från Quercus-arter i Persien. En alldeles särskild typ af manna

är den s. k. trehala, som förekommer på *Echinops*-arter i Persien, och som utgör omhöljet för puppor af en skalbagge, *Larinus maculatus*, som lefver på dessa växter.

På grund af likheten med vissa ofvan omtalade mannasorters förekomst har jag betecknat den företeelse, som jag nu går att omtala, för »manna-regn», ehuru den måhända kan tyckas alltför obetydlig för att förtjäna denna benämning.

Fig. 1. »Mannaregn» på stentrappan i Botaniska trädgården i Upsala.

Under förra delen af juli månad 1912, då en varm och torr väderlek var rådande, iakttog jag på den stora stentrappan utanför Linnésalen i botaniska trädgården ett tunnt och glest lager af ett ämne, som såg ut som hvit sand (fig. 1). Med hjälp af en borste kunde jag hopsamla ungefär en half deciliter af detta ämne. Under mikroskopet visade det sig bestå af små färglösa och halft genomskinliga korn af hufvudsakligen två typer: dels rundade, något äggformiga korn af växlande storlek, de större i allmänhet omkr. 0,7 mm breda och 1 mm långa, dels cylindriska, ofta något krökta korn af växlande längd och 0,15—0,25 mm i diameter. Mellanformer mellan dessa typer voro ej ovanliga, i det ett rundadt korn fortsattes i en smal cylinder. Fig. 2 visar en liten profkarta af dessa korn.

Ursprunget till dessa korn var ej svårt att utröna. Ofvanför den del af trappan, där kornen lågo utströdda, utbreda några askar sina grenar. På deras blad funnos i riklig mängd både larver och vingade exemplar af en liten stritliknande insekt, som tydligen förorsakade mannaregnet (fig. 3). Jag insände några exemplar däraf till d:r I. Trägårdh, som godhetsfullt meddelat mig, att insekten är en psyllid (bladloppa) med namnet *Psyllopsis fraxini* Först.

Att de cylindriska kornen afsöndras från larverna, kunde direkt iakttagas. Fig. 4 visar några larver, ur hvilkas analöppning sådana cylindrar framskjuta. Om de rundade, droppformiga kornen kunde däremot sättas i fråga, om de ej möjligen utskiljts direkt ur bladet, kanske genom de hål insekten borrat. De talrika mellantyperna tyckas emellertid bevisa, att alla kornen böra ha samma ursprung. Den cylindriska delen af dessa korn kan nämligen endast ha kommit från insekten, och då måste den runda fortsättningen af kornet ha uppkommit på samma sätt. Jag har föreställt mig, att kornens olika former kunde förklaras på följande sätt. Under natten, då transpirationen både hos bladen och larverna är mindre, afsöndras sannolikt det ifrågavarande ämnet i form af en tjock vätska, som antar formen af droppar, som snart stelna och bilda rundade korn. När sedan på morgonen värmen och transpirationen ökas, blir ämnets konsistens fastare och det bibehåller då den form, som det erhållit vid utträdet ur tarmen. Ett korn kan därför först utbildas i droppform och sedan i sin fortsättning få cylinderform.

Fig. 2. »Manna»-korn af olika typer. (5 : 1.)

Af det insamlade profvet lämnade jag en mindre del till professor C. Th. Mörner, som hade den godheten att underkasta den en kemisk undersökning. Innan jag meddelar dess resultat, vill jag först lämna en kortfattad öfversikt af hvad man känner om de viktigaste manna-sorternas kemi (hufvudsakligen efter Tschirch,

Handbuch der Pharmacognosie I, Leipzig 1912), hvarvid jag emellertid begränsar mig till deras halt af socker och därmed besläktade ämnen. De kunna indelas i sådana, som hufvudsakligen innehålla mannit, och sådana, som hufvudsakligen innehålla sockerarter. Mannit är ej en sockerart, utan en sexvärdig alkohol ($C_6H_{14}O_6$).

Fig. 3. Blad af Fraxinus excelsior med larver af Psyllopsis fraxini Först. (1 : 1.)

Sockerarterna kunna vara enkla = monosaccharider (dextros, levulos), disaccharider (rörsocker, trehalos), trisaccharider (raffinos, melezitos, manninotrios).

A. *Mannit-haltig manna.*

Ornus-manna: 30—90 % mannit, något dextros, samt små mängder af andra sockerarter, t. ex. manninotrios.

Manna af *Olea europæa* från N. Afrika: mannit, samt något dextros.

Manna af *Myoporum* från Australien: 89 % mannit.

B. *Sockerhaltig manna.*

Tamarix-manna: 55 % rörsocker, 25 % levulos.

Manna af *Alhagi maurorum*, en papilionacé, från Persien: mest rörsocker, därjämte melezitos.

Manna af *Quercus*-arter från Persien: mest rörsocker, därjämte dextros.

Manna af *Salix fragilis* från Persien: 50 % rörsocker, 17 % dextros.

Manna af *Cotoneaster nummularia* från Persien och Afganistan: 37 % dextros, 13 % rörsocker.

Trehala-manna af *Echinops*-arter från Persien: 17—28 % trehalos.

Manna af *Larix europæa* från Briançon i s. ö. Frankrike: innehåller melezitos.

Manna af *Eucalyptus Gunnii* från Australien: 68 % melezitos, 21 % dextros.

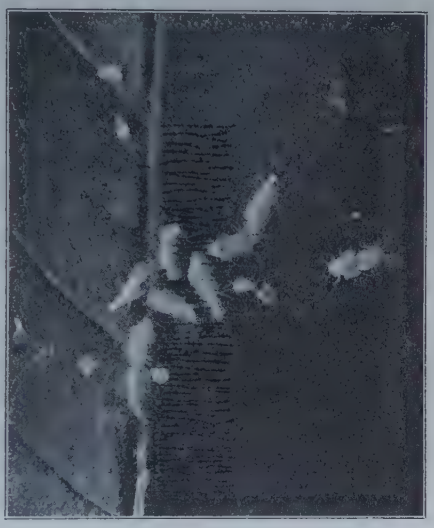


Fig. 4. Larver af Psyllopsis fraxini Först., secernerande »manna». (3 : 1.)

Om sin undersökning öfver den af mig insamlade »mannan» från Upsala botaniska trädgård har professor MÖRNER välvilligt tillåtit mig att här publicera följande meddelande:

»Någon tillnärmelsevis uttömmande kemisk undersökning har, till följd af det disponibla materialets ringa mängd, ej kunnat företagas. Af de orienterande försöken har dock upplysning erhållits om ifrågavarande »mannas» kemiska natur, i stort sedt.

Mannit, hufvudbeståndsdelen i som läkemedel använd manna (af Fraxinus ornus L.), har icke anträffats. Likaså saknas *dextros*, reguliärt förefintlig i läkemedelsmanna, *lävulos* och öfverhufvud taget hvarje direkt reducerande sockerart (frånsedt spår). Till *kolloida polysackarider* (växtslem, gummi o. d.) hänförligt kolhydrat ingår endast i helt obetydlig mängd.

Hufvudmassan af materialets organiska substans utgöres af icke direkt reducerande *di-* (event. *tri-*) *sackarider* med i genomsnitt stark

högervridning. Den föreliggande sockerblandningens $(\alpha)_D^{20^0}$ har nämligen i två olika försök blifvit bestämd till + 105,6° resp. 106,4°. Efter fullständig invertering har sockerblandningens $(\alpha)_D^{20^0}$ nedgått till + 34,7°; den så erhållna lösningen är starkt reducerande.

Genom att försätta en koncentrerad vattenlösning af ursprungliga sockerblandningen med absolut alkohol (10 vol.), hålla blandningen vid c:a 0° C. under ett par dygn och därefter filtrera, hafva erhållits 2 fraktioner (en fällning och en vätska):

a) fällningen, urkokades upprepade gånger med absolut alkohol. Under ett par dygns förvaring vid c:a 0° af den varmfiltrerade alkoholvätskan afsatte sig å kärlets botten och väggar mikrokristallinisk, rent hvit och fullkomligt askfri substans, hvars $(\alpha)_D^{20^0}$ bestämdes till + 153,0°;

b) vätskan afskiljde, efter tillsats af några vol. eter, en konsistent, svagt gulfärgad syrup, hvars $(\alpha)_D^{20^0}$, beräknad å vattenfri substans, belöpte sig till + 80,9°.

Ofvannämnda fällning (a) måste — på grund af framställningssättet, sammanställdt med den exceptionellt kraftiga högervridningen — hafva utgjorts väsentligen af disackariden *trehalos* (funnen bl. a. i »trehalamanna»). Den ur vätskan (b) med eter afskiljda sockerfraktionen torde, af vridningsförmågan att döma, endast kunna tolkas som disackariden *sackaros* (rörsocker) — hvars $(\alpha)_D^{20^0}$ är 66,5° — förorenad med en vid alkoholtillsatsen icke utfälld rest af trehalos. Den omständigheten, att den ursprungliga sockerblandningens $(\alpha)_D^{20^0}$, efter fullständig invertering, är så betydligt lägre (+ 34,7°) än dextrosens (+ 52,8°), gör det nämligen i hög grad antagligt, att äfven sackaros ingår däruti, ty vid sådan invertering gifver, som bekant, trehalos uteslutande dextros, medan sackaros därjämte gifver vänstervridande lävulos. Huruvida sammansättningen är mera komplicerad, särskildt huruvida äfven någon trisackarid (raffinos, melecitos) kan vara representerad i ifrågavarande slag af »manna», är en tillsvidare öppen fråga.» C. Th. Mörner.

Disacchariden trehalos, som alltså utgör hufvudbeståndsdelen i de ifrågavarande kornen, påvisades först (under namnet mykos) i mjöldrygan och synes förekomma tämligen allmänt i svampar. Den är

för öfrigt känd endast som beståndsdel i trehala-manna, men ej hittills i någon fanerogam växt.

Manniten är däremot ett ämne, som påvisats i en mängd fanerogamer af olika familjer, i *Polypodium vulgare* och Laminariacéer, samt i honungsdagg på *Tilia*. Särskildt må framhållas dess förekomst i flere Oleacéer, bl. a. *Fraxinus excelsior*. Det är anmärkningsvärdt, att detta ämne saknas i den här omtalade »mannan», ehuru den torde ingå i den saft, som insekten suger ur denna värdväxt.

RESUMÉ.

Im Juli 1912 beobachtete Verf. im botanischen Garten in Upsala einen kleinen »Manna-Regen» unter Eschenbäumen (*Fraxinus excelsior*), deren Blätter von Larven von *Psyllopsis fraxini* Först reichlich bewohnt waren. Die »Manna»-körner bilden zum Teil rundliche Tropfen, zum Teil schmale Cylinder, andere sind Cylinder, die am einen Ende zu einem runden Tropfen anschwellen. Dass die cylindrischen von den Insekten durch den After abgeschieden werden, konnte direkt beobachtet werden. Wahrscheinlich werden auch die Übrigen in derselben Weise gebildet. Verf. vermutet, dass die runden Körner bei grösserer Luftfeuchtigkeit in dickflüssiger Form secerniert werden, dass aber die Substanz bei starker Transpiration in fester Form als Cylinder ausgeschieden wird.

Eine kleine Probe der »Manna» wurde von Professor C. Th. Mörner einer orientierenden chemischen Prüfung unterzogen, deren Resultat hier mitgeteilt wird. »Die Hauptmasse der organischen Substanz in der Probe besteht aus einem Gemisch von nicht reduzierenden Zuckerarten mit starker Rechtsdrehung: $(\alpha)\ \frac{20^0}{D}$ wurde in 2 verschiedenen Versuchen zu + 105,6°, bezw. 106,4° bestimmt, nach vollständiger Invertierung wurde die spez. Drehung zu + 34,7° herabgesetzt. Aus dem Gemische wurde eine in Alkohol bei 0° C. unlösliche Substanz isoliert mit $(\alpha)\ \frac{20^0}{D} = + 153{,}0^0$, die wesentlich nur *Trehalose* sein kann. Der übrige Teil, mit $(\alpha)\ \frac{20^0}{D} = + 80{,}9^0$, besteht ohne Zweifel aus Saccharose, mit einer Beimischung von nicht gefällter Trehalose.»

Trehalose, die mit Mykose identisch ist, wurde bisher nur in verschiedenen Pilzen und in der Trehala-Manna beobachtet.

SMÄRRE MEDDELANDEN

Föreningens medlemmar uppmanas att till denna afdelning insända meddelanden om märkligare växtfynd o. dyl.

Linnés mikroskop.

Det är klart, att en så mångsidig forskare som Linné, kände till och intresserade sig för de upptäckter, som på hans tid gjorts med hjälp af mikroskopet, om han också ej själf riktat denna del av naturvetenskapen med några egna undersökningar. Det framgår också af åtskilliga uttalanden i hans skrifter och i hans bref, såväl att han känt till och uppskattat betydelsen af sin tids mikroskopiska vetande, som att han själf ägt ett mikroskop och anställt iakttagelser därmed.

I dissertationen Generatio ambigena af 1759 (Amoen. academ., ed. 2, vol. 6, Erlang. 1789, sid. 4) omtalas följande. Linné vistades år 1737 i Leiden och umgicks då med några af naturvetenskapen intresserade vänner, Gronovius, van Swieten, Lawson, Lieberkühn, Kramer, Bartsch och Ens. Då dessa en dag voro samlade, visade Lieberkühn sina förträffliga mikroskop, och Linné förmådde honom då att låta dem få se sädesmaskarne (vermiculos seminales = spermatozoerna) hos hunden. Han betraktade dessa noga, och som han var förtrogen med insekternas byggnad, utropade han genast, att dessa s. k. Leuwenhoekska maskar ej vore organiserade och lefvande varelser, och således hvarken insekter eller maskar, utan liflösa kroppar (particulas mutas), hvilkas rörelse berodde på vätskans värme. I dissertationen Sponsalia plantarum af 1746, sid. 25, finnes samma åsikt om spermatozoerna uttalad, med en kort hänsyftning på den nyss omtalade demonstrationen i Lieberkühns mikroskop.

Mikroskopiska afbildningar äro säkerligen i Linnés skrifter ganska sällsynta. Den enda jag kan hänvisa till, är Tab. VIII fig. 151 i Philosophia botanica, som föreställer »pollen microscopio visum».

I ett bref till Vetenskapsakademiens sekreterare den 28 okt. 1766 säger han: »Desse dagar har jag förnögt mig med att hafwa fröen af Brandax och Swampar i watn och sedt, huru de lekt som fiskar i fiskleken, innan de fäst sig och förwandlats till Swampar.» Detta rön finnes närmare omtaladt i dissertationen Mundus invisibilis af år 1767, utgifven af

J. C. Roos, på sidan 14. Här omtalas först, att baron Münchhausen (icke den för sina äfventyr bekante baronen, utan en äldre släkting till honom) funnit, att om sotsvampars sporer utblandas i vatten, och detta sedan får stå några dagar i sommarvärmen, så utkläckas ur dem små djur. Utgifvaren omtalar vidare, att han hos Linné sett detta försök upp-

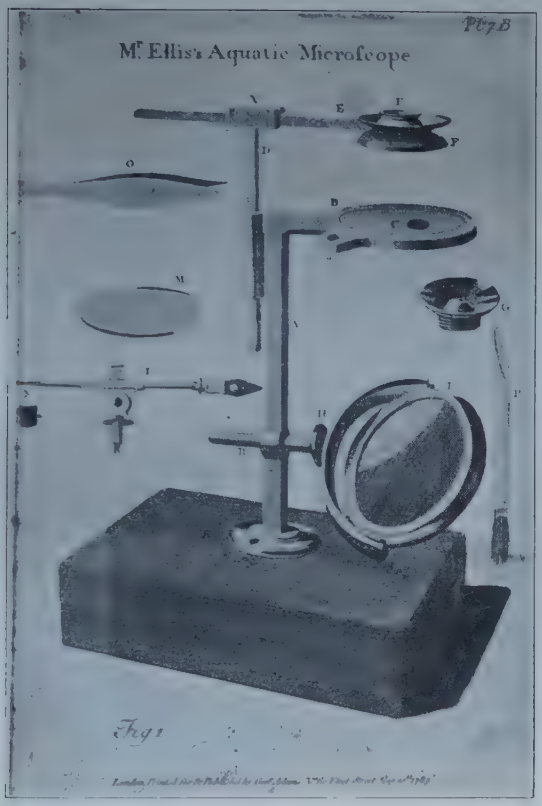


Fig. 1. Cuffs enkla mikroskop (äfven kalladt Ellis' vattenmikroskop). Efter Cuffs efterträdare Adams' Essays on the microscope (1798).

repadt i ett *Cuffs mikroskop.*[1]) Af detta ställe synes med tämligen stor säkerhet framgå, att Linné ägt ett mikroskop af Cuffs tillverkning eller af den typ, som kallas Cuffs mikroskop. Hvad själfva försöket angår, så torde knappt behöfva påpekas, att de »små djuren» ej kunnat komma ur sporerna, utan måste ha varit infusorier eller kanske bakterier.

På Linnés tid kallades för mikroskop ej blott det instrument vi känna

[1]) »Experimentum hoc iteratum vidimus apud Nob. Dom. Præs. ubi microscopio Cuffiniano hæc (nudo alioquin oculo invisibilia) ad multas vidi myriades.» I Amoen. academ., vol. 7, sid. 399 är »Cuffiniano» rättadt till »Cuffiano».

under detta namn, det sammansatta mikroskopet, utan äfven luppen, det enkla mikroskopet. Efter fabrikanten CUFF ha två mikroskoptyper uppkallats, ett sammansatt och ett enkelt. I stället för det äldre, obekväma Culpepperska sammansatta mikroskopet lät mikroskopikern BAKER i London en mekaniker vid namn CUFF omkr. 1743 efter sin föreskrift utföra en förbättrad mikroskoptyp, som sedan vann utbredning under benämningen CUFFS sammansatta mikroskop.[1]) Samme CUFF gaf äfven det enkla mikro-

Fig. 2. Linnés mikroskop, uppställdt.

skopet en förbättrad uppställning, liknande det sammansatta mikroskopets (fig. 1). Hans enkla mikroskop (äfven kändt under namnet ELLIS' vattenmikroskop) är den ursprungliga typen för nutidens preparermikroskop, och från hans sammansatta mikroskop har den nu vanliga mikroskoptypen direkt utvecklats.

Då de citerade ställena omtala, att LINNÉ i sitt Cuff-mikroskop sett mikroorganismer, så skulle man väl förmoda, att hans mikroskop varit af den sammansatta typen, eftersom ingen nu för tiden gör sådana iakt-

[1]) Geologiska institutionen i Upsala äger ett Cuffs sammansatta mikroskop, som anses ha tillhört TORBERN BERGMAN.

tagelser med en lupp. På LINNÉS tid var emellertid det sammansatta mikroskopet ännu så ofullkomligt, att det enkla kunde uppta en täflan om företrädet. Ännu 1816 säger den framstående växtanatomen TREVIRANUS, att de sammansatta mikroskopen aldrig kunna ge en lika klar och tydlig bild som de enkla. Å andra sidan vet man, att LEEUWENHOEK, som upptäckte spermatozoerna och först iakttagit bakterier, uteslutande arbetade med enkla mikroskop, som han själf förfärdigade, och med hvilka han kunde erhålla rätt starka förstoringar (160 ggr enligt BAKER, enligt andra 300 ggr). De citerade ställena hos LINNÉ kunna lika väl afse ett enkelt som ett sammansatt Cuff-mikroskop.

I Västergötlands Fornminnesförenings museum finnes nu, som deposition från läroverket i Skara, ett litet instrument, som på etiketten betecknas som »Mikroskop, som tillhört CARL VON LINNÉ». Den handskrifna katalogen

Fig. 3. Linnés mikroskop i sitt etui.

lämnar därom följande uppgift: »Gåfva af Lektor ROOS och adjunkten K. TORIN, som inköpt det i Uppsala å auktion efter AFZELIUS, hvars far, professor A., fått det af C. v. LINNÉS son, professor LINNÉ d. y.». Afbildningen af detta instrument (fig. 2) visar en nästan fullständig öfverensstämmelse med bilden af Cuffs enkla mikroskop (fig. 1).

Instrumentet består af ett etui, utvändigt beklädt med hajskinn, invändigt med grön sammet, hvari hela apparaten kan förvaras (fig. 3) och som vid begagnandet tjänstgör som dess fot. Spegeln är af folieradt glas. Den fyrkantiga pelaren uppbär ett bord, bestående af en rund, i en mässingsring infattad glasskifva, samt ofvanför denna en i olika riktningar förskjutbar ihålig cylinder. Denna har varit afsedd att omfatta en hållare för det föremål, som skulle undersökas, och säkerligen har denna varit af den form, som visas till vänster på fig. 1 (L). Den tycks nu vara förkommen. Lupphållaren består af två armar, som båda kunna förskjutas, så att inställning kan ske både i lodrät och vågrät

riktning. Till mikroskopet höra två lupper, som från undre sidan skrufvas fast vid lupphållaren. Hvardera luppen är försedd med en nedåtvänd konkav spegel, afsedd att reflektera ljuset från spegeln på objektet. Den större luppen förstorar omkr. 25 gånger. Den mindre, som numera saknar lins, torde ha haft en åtminstone dubbelt starkare förstoring. Vidare höra till mikroskopet ett instrument, som i ena ändan är en pincett, i den andra en skyffel, samt en egendomligt formad skalpell. På pelarens framsida står fabriksmärket: J. CUFF, London.

Då vi sålunda sett, att här föreligger ett *microscopium Cuffianum*, så återstår att skärskåda uppgifterna i katalogen om dess ursprung. Om LINNÉ ägt ett mikroskop, öfvergick det sannolikt vid hans död i sonens ägo. Denne, som var född 1741, blef 1759 botanices demonstrator, utnämndes 1763 till faderns efterträdare, tillträdde detta ämbete 1776 och innehade det till sin död 1783.

Vid tiden för LINNÉ d. y.:s död funnos vid Upsala universitet tre bröder AFZELIUS, som alla blefvo professorer. Den äldste var ADAM A., född 1750, docent i österländska språk 1777, botanices demonstrator 1785, professor i materia medica 1812, död 1837. Den andre var JAN A., född 1753, docent i kemi 1777, professor i samma ämne 1784, död samma år som äldre brodern. Den tredje var PEHR VON AFZELIUS, född 1760, medicine licentiat 1783, professor i teoretisk och praktisk medicin 1801, sedermera arkiater, under hvilken titel han mest omtalas, död 1843.

JAN A. var ogift, de båda andra däremot efterlämnade söner. Bland ADAM A:s söner var en naturforskare, nämligen PER CONRAD A., född 1817, hvilken blef medicine kandidat och bataljonsläkare vid Södermanlands regemente, samt afled i Upsala 1850. Han var också botanist och utgaf »Novitiæ floræ Gotlandicæ (diss. Upsaliæ 1844). En nekrolog öfver honom finns i Botan. Notis. 1850 (sid. 145).

Arkiatern hade en son, PER WILHELM A., född 1797, död i Upsala som vice bibliotekarie 1846. Denne var emellertid ej naturforskare.

ADAM A:s bouppteckning upptager intet mikroskop. JAN A:s bouppteckning upptar däremot »Ett mikroskop . . . 12 sk. bco». Och i bouppteckningen efter PEHR VON A. finnes: »1 st. Microscop samt en låda med diverse spelmarker af koppar . . . 24 sk. bco.» Hans son PER WILHELM A:s bouppteckning nämner intet mikroskop. Efter P. C. AFZELIUS har ingen bouppteckning kunnat anträffas.

Lektor CARL GABRIEL ROOS, född 1823, filosofie magister, utnämndes 1860 till lektor i Skara och afled följande år. Han studerade i Upsala 1844—54 och var således där närvarande såväl vid PER WILHELM AFZELIUS' som vid PER CONRAD A:s död. KARL L. J. TORIN, född 1826, var adjunkt vid läroverket i Skara, är känd som författare af läroböcker i zoologi, och afled 1908. Hans Upsalatid inföll under åren 1847—59, och han kan således som student ha närvarit vid auktion efter P. C. AFZELIUS, knappast däremot efter P. W. AFZELIUS, som dog i febr. året innan TORIN blef student.

Sannolikast synes därför vara, att ROOS och TORIN inköpt mikroskopet på auktion i Upsala efter PER CONRAD AFZELIUS. Uppgiften, att han fått det af sin far, ADAM A., kan ju bero på en förväxling, i det han

i stället kan ha inköpt det efter endera af sina farbröder, om nämligen något af de i deras boupptecknings upptagna mikroskopen skulle vara det här ifrågavarande. Han kan ju också efter deras död ha fått det af sin kusin P. W. Afzelius. Emellertid är det ju möjligt, att de i dessa bouppteckningar nämnda mikroskopen kunna ha varit helt andra. Det synes därför lika sannolikt, att P. C. Afzelius fått mikroskopet af sin far, Adam A., i dennes lifstid, hvilket skulle förklara, att det ej upptas i hans bouppteckning. Att det varit denne, som fått det af Linné fil., är mera sannolikt, både emedan han var botanist, och emedan katalogens ord »professor A.», bättre passa på honom än på brodern Pehr, som kallades Arkiater och hette von Afzelius.

Att med säkerhet utreda det ifrågavarande instrumentets historia, är väl numera omöjligt. Den tradition, som meddelas af museikatalogen, kan ju emellertid mycket väl vara riktig, om den också tolkas på mer än ett sätt. Och då mikroskopet är ett sådant, som man vet att Linné ägt, så synes ingen anledning föreligga att betvifla, att det verkligen är Linnés mikroskop.

O. Juel.

Paullownia tomentosa C. Koch **utgången i Visby.**

I D. B. V:s trädgård i Visby har detta träd med sina stora och egendomligt formade blad hos besökande väckt ett visst intresse. Botanister och trädgårdskunniga, som vetat, att det var en japansk scrophulariacé, ha gladt sig öfver dess rätt ansenliga dimensioner. Det har under de sista åren fört en tynande tillvaro med fler vissnade än friska grenar, tills det alldeles dog bort förra året. Troligen har torkan mer än kölden förkortat dess tillvaro. Då jag ej tror, att detta träd annorstädes vid så nordlig breddgrad kunnat reda sig bättre än här, vill jag meddela ett par rader om dess historia. Enligt den uppfattning här rådt skulle trädet vara planteradt vid trädgårdens anläggning i slutet av 1850-talet och således vara mellan 50 och 60 år. Efter årsringarna skulle man snarare gissa på omkring 45 år, men de yttersta äro mycket smala och omöjliga att säkert urskilja. Sannolikt har trädet de sista åren ej förmått nybilda något vedlager af märkbar tjocklek. Stammens omkrets var nära marken 101 cm. och en half meter högre upp 96 cm. Veden var mycket excentrisk, i det att märgcylindern låg 24 cm. från barkytan på trädets östra sida, men blott 9 cm. från barkytan på den motsatta. På den östra sidan voro särskildt de årsringar, som bildats mellan trädets 10:e och 20:e år mycket breda, i medeltal 7,5 mm., men efter det 30:e voro alla årsringar mycket smala och otydliga. Veden är ganska lös, så att nageln lätt gör intryck däri. Trädets höjd var ungefär densamma som hos likåldriga oxlar. Det har aldrig blommat, något som ej bör förvåna, då detta (enl. H. Jäger, Die Ziergehölze), sällan inträffar i Tyskland. Enligt samme författare fryser trädet ofta ned till roten och

fortlefver genom nya skott. Detta har icke skett i Visby om ej möjligen på mycket ungt stadium, ty stammen var rak och ogrenad till ett par meters höjd.

En kubb af stammen befinner sig nu i Visby läroverksmuseum.

Tvenne andra från kinesisk-japanska gebitet härstammande träd af samma ålder som det förra reda sig ännu. Det ena är *Ailanthus glandulosa* Desf., som tydligtvis tål stark beskuggning och ej är nogräknad på jordmånen. Dess krona höjer sig för öfrigt till jämnhöjd med omgifvande almar och askar, och dess löf, som huvudsakligen äro hopade mot grenspetsarna, blifva därför väl exponerade för ljuset. Ett exemplar däraf är på en half meters höjd öfver marken 130 cm. i omkrets, ett annat 100 cm.

Af *Ginkgo biloba* L. finnes ett exemplar, som planterades i slutet af 1850-talet. Det är blott omkring 6 meter högt, och dess smärta stam tyckes knappt märkbart tillväxa i tjocklek. Mätning visar dock, att så är fallet. Omkretsen är en half meter öfver marken 28 cm. och vid brösthöjd 21 cm. År 1908 voro motsvarande mått resp. 25 och $17^1/_2$, och år 1896 var omkretsen på en half meters höjd blott 18 cm. Årsringarnas bredd är således i medeltal högst 1 mm.

K. Johansson.

»Till frågan om rosornas befruktning».

Under ofvanstående rubrik fanns i häftet 3 af denna tidskrifts föregående årgång en intressant uppsats införd, hvilken till författare hade kyrkoherde L. P. Reinhold Matsson.

Författaren anför i den del av denna, som afhandlar »kastreringsförsök» bl. a. de försök, som förf. till dessa rader sommaren 1908 utförde å några spontana Rosae i Bergielunds botaniska trädgård.

Sedan kyrkoh. Matsson omnämnt, hvilka de åsyftade *Rosa*-buskarne voro och därpå delgifvit kastreringsresultatet, skrifver han: »Utan att betvifla, att fruktsättningen haft här skildrade förlopp, tillåter jag mig dock anmärka, att täckningen med papperspåsar, som äro öppna nedtill, icke isolerar från besök af flugor och skalbaggar, af hvilka de förra säkert visat sig vara pollenöfverförare; göras papperspåsarne åter täta nedtill, riskerar man att blommorna dö. De här af mig förut (sid:a 595 och 601) beskrifna isoleringsmetoderna[1] äro därför att föredraga, emedan de

[1] Å sid. 595 läses: »De sätt, på hvilka jag isolerat blommor i fall af detta slag (»pollinationsförsök»), hafva varit: dels genom att innesluta hela grenen, medan knopparne ännu icke slagit ut, i florbindel, d. v. s. i en påse af tätt flor, som bundits fast om stammen och sedan omsorgsfullt blifvit tillsydd, dels medels bord och glaskupor på sätt Geschwind (Die Hybridation und Sämlingszucht der Rosen, 2 verb. Aufl. Leipzig) anger, dock med den ändring, att grenen med blommorna i knopp-

åstadkomma verklig isolering och icke nämnvärdt störa blommans lifsverksamhet.»

Med anledning af detta kyrkoh. Matssons tvifvel på de s. k. vaxpåsarnes tillförlitlighet för kastreringsändamål, vill jag meddela, att de af mig i anfördt syfte använda påsarne *icke nedtill lämnades öppna*, utan att de alla omedelbart efter kastreringen tillslötos genom kring resp. grenar lindad bomull, hvarpå sedermera påshalsarna medels bindgarn hårdt tillknötos. För att icke alldeles utestänga luft eller hämma transpirationen gjordes medels en nålspets fina hål strax ofvanför påshalsen och vid vaxpåsarnes tvärvikta basaldel (»taket» sedermera efter grenarnes »inpåsning»). Tilläggas kan, att vaxpåsarne för åstadkommande af största möjliga motståndskraft mot väta (regn, dagg o. dyl.) beströkos med cerat.

De sålunda preparerade påsarne visade sig utmärkt fylla sin uppgift. Under det att det med gastyg isolerade grenbladverket, antagligen på grund af gashöljets stora fuktighetsutsugande förmåga, gärna ville vissna, tedde sig pergamentpåsarnes innehåll städse friskt och grönt, en orsak, som gjorde, att påsarne fingo sitta kvar orörda och sålunda *tillslutna* ända till dess nyponen lyste röda inom höljena.

Det öfverraskade mig, när jag hösten 1908 skördade påsarnes innehåll, att i någon påse finna några förtorkade ståndarknappar. Detta visar, att det för *alla* blommor icke är tillfyllest med endast *en* kastrering. Särskildt om man väljer blommor i tidigt knoppstadium, riskerar man, äfven om kastreringen på det allra sorgfälligaste utföres, att få resultatet störd t af dessa efter operationen ibland framväxande — det kan vara både en och flera — oskadade ståndare.

Tack vare pergamentpåsarnes utomordentligt skyddande förmåga kan denna resultatsstöring konstateras äfven sedan flera månader förflutit efter inpåsningen.

Skulle detta också kunnat konstateras, ifall nu gashölje användts? Näppeligen. Genomstrilande vattens upplösande förmåga och vissnade, vid friktionen mot gastyget söndertrasade bladdelar, skulle säkerligen omöjliggöra detta, åtminstone om veckor eller månader finge förflyta mellan tiden för isoleringshöljenas på- och aftagande. När kanske vid sedermera företagna groningsförsök endast *några* procent af nötterna visa sig grobara, inses lätt, hvilken garanti för ett riktigt resultats erhållande, som just ligger i möjliggörandet af en dylik granskning af nypon och påsinnehåll.

Pergament- och vaxpapperspåsarnes företräde framför gastyg synes för alla sådana fall, där dylik isolering genom papper kan genomföras, ligga

---

stadium lagts i en för densamma särskildt afpassad fördjupning i kanten af bordskifvan och genom denna blifvit ledd in under glaskupan, hvarjämte hål för luftväxlingen anbragts i bordskifvan. Dessa hål äro endast tillgängliga för insekter underifrån, där erfarenheten visat, att de icke uppmärksammas. I förevarande fall användes endast sistnämnda metod.»

Å sid. 601 (»kastreringsförsök») läses: »De kastrerade blommorna inneslötos omedelbart i dubbel florbindel utom i ett fall, där isoleringen skedde under glas.»

i öppen dag. Upplysande kan det törhända i detta sammanhang vara att citera, vad W. Bateson i sitt arbete *Mendels' principles of heredity*, kapitlet *Technical methods* har att säga, angående just dessa olika slag af isoleringsmaterial. Han skrifver: »Påsar af gastyg kunna användas för detta ändamål (isolering), men de äro varken så lämpliga eller så säkra som vattentäta påsar af pergamentpapper, hvilka varje något så när välsorterad affär nu för tiden kan erbjuda och till alla storlekar.» — — »Gastygspåsar äro sämre och detta av åtskilliga orsaker, särskildt emedan man regelbundet (»continually») måste se till dem, då blommorna i annat fall kunna beröra väggarne och risk för insektsbefruktning sålunda föreligga. Bin bruka gärna besöka blommor täckta af gas och jag förmodar skymningsfjärilar göra sammalunda.»

Till sist kan omnämnas, att kastreringsförsök äfven företogos af mig år 1909 i Bergianska trädgården. Därvid valdes åter *Rosa glauca* Vill. **dilatans* At. och såsom ny, en buske, tillhörande *R. virentiformis* At. (= *R. coriifolia* Fr.) **Bergiana*. Försöken utfördes i full öfverensstämmelse med föregående års, endast att betydligt yngre blomknoppar denna gång utvaldes och att operationerna företogos i större skala. Resultatet af år 1908 bekräftades ånyo. Å *R. glauca*-busken skördade förf. i en af påsarne ett veritabelt jättenypon, c:a $^1/_2$ gånger större än något annat toppnypon å samma individ.

Samma höst gjordes äfven anstalter för groningsförsök. Af nyssnämnda *Rosa virentiformis* utsåddes nötter i 2:ne ringar, hvaraf den ena med frukterna från isolerade blommor, den andra från icke isolerade. Då jag emellertid litet längre fram skulle titta till min nysådd (som inom parentes sagdt låg i en utkant af trädgården, borta å det s. k. Gustafsborg) fann jag ingenting kvar af mina nya stora och med tydligaste text försedda etiketter. Då inga anteckningar angående läget gjorts och det var sent på året, och då det sagts mig, att nötterna helst böra utsås just på hösten, fingo försöken denna gång hvila. De ha tyvärr sedermera icke återupptagits.

Min plan är nu att till sommaren göra en del försök i likartadt syfte och om möjligt därvid söka utröna, hur pass djupt insnitt de unga blomknopparna tåla för bortopererande af ståndarne.

Bergielund i april 1913.

Erik Lundström.

Om Strömstads-traktens lindarter.

Under förra hälften af juli månad sistlidne sommar vistades jag en vecka vid Strömstad och blef då i tillfälle att göra en del botaniska exkursioner i stadens omgifningar och den utanför liggande skärgården. Med min Strömstads-vistelse åsyftade jag närmast att besöka de för *Tilia platyphyllos* Scop. sedan gammalt uppgifna fyndlokalerna å Öddö

Fig. 1. *Tilia platyphyllos* Scop. vid Blötebogen å Öddö. 19 $^{9}/_{7}$ 12. Ur K. Skogsinstitutets saml. Förf. foto.

och Helsö[1]). Å Öddö anträffade jag utan svårighet den af ortsbefolkningen välkända Blötebogs-linden, ett *T. platyphyllos*-träd om c. 9 m:s

[1]) *Tilia platyphyllos* angifves första gången såsom svensk i Botaniska Notiser 1852, sid. 22. I »växtgeografiska anteckningar öfver Bohuslän» upptar här C. J. Lindeberg »*Tilia platyphyllos* Scop. (*ny* för Sverige. Finnes på öar i Strömstadtrakten, t. ex. Ödön och Helsö).» Fyndet omnämnes ytterligare i Bot. Not. 1853 sid. 25—26 »Skandinaviska florans novitier», där det heter sålunda: »Detta träd är af Gymnasie-läraren Mag. C. J. Lindeberg funnet växande vildt på öarne Ödö och Helsö utanför Strömstad i norra delen af Bohuslän. I Danmark är det blott funnet vildt på ön Flatö i Guldborgs sund (mellan Laaland och Falster). I mellersta Europa, ss. Tyskland, Frankrike, England, äfvensom i mellersta och södra Ryssland är det allmännare spridt.»

nuvarande höjd och c. 6,35 cm:s stamomkrets vid brösthöjd; krondiametern uppgår till omkring 12 m. (se fig. 1). Fordom nådde trädets stam en ganska afsevärd höjd, det begagnades då rent af som sjömärke. Under senare år har dock Blötebogs-linden blifvit mycket illa åtgången. Toppen på trädet har bortslitits af blixten, och stammen har blifvit så ihålig, att dagsljuset lyser genom hela stammens inre. »Denna ihålighet är så stor, att flere personer på en gång kunna stå inuti densamma. Emellertid är trädet till det yttre friskt med rikt och vackert löfverk, och efter allt att döma bör det kunna lefva ännu i många år.» (J. E. Palmér: »Bohusländska växter som behöfva skydd.» Sv. Naturskyddsfören. årsskr. 1911, s. 135.) Trädet växer nära en åker i utkanten af en tät ungskog af gran. Det synes vara det enda exemplaret af *T. platyphyllos* på Öddö.

Ännu ett exemplar af vild storbladig lind finnes dock i Strömstadstrakten, men icke såsom Hartmans flora, 11 uppl., uppgifver på Helsö, utan på Syd-Koster. Själf lyckades jag ej här påträffa arten. Enligt uppgifter, som välvilligt lämnats mig af possessionaten P. A. Larsson och lektor J. Skårman, kan jag emellertid här meddela, att ännu sommaren 1912 tvenne synbarligen från samma rot utgående stammar af *T. platyphyllos* kvarlefde i löfängsartad mark nära Ekenäs på Syd-Koster. Stamdiametern vid brösthöjd uppgår på dessa stammar till åtminstone 30 cm. Om växtplatsen har P. A. Larsson i bref meddelat följande: »Växtlokalen är en jämn högslätt; marken är beväxt med kort gräs och utbredda, mycket låga enbuskar, mellan hvilka på nästan regelbundna afstånd från hvarandra stå spridda träd af genomgående enahanda höjd, som väl tillfölje hafsvindarna ej synes kunna öfverskridas. De träd, som finnas i närmaste omgifningen af *T. platyphyllos* äro asp, lönn, ask, ek (*Quercus Robur*), björk, andra lindformer samt, där marken är mera fuktig, *Alnus glutinosa* och åt Ekenäs till, där det blir mera bergigt, talrika exemplar af *Sorbus Aria* af en närmast **obtusifolia* kommande form. Med undantag af enen finnes ingen buskvegetation, och de gräs eller örter, som finnas, hafva vid mina besök på platsen varit så väl afbetade eller förtorkade, att jag icke kan gifva några närmare upplysningar därom.» Larsson tillägger: »Vid mitt första besök på stället anmodade jag en gumma att visa mig alla vilda lindar i trakten, som hon hade reda på, och märkvärdigt nog hade hon särskildt intresse för och kännedom om just denna enda lind, som icke var lik de andra genom sin tidigare blomning. *T. platyphyllos* är äfven egendomlig genom sina mycket sköra kvistar, som äro ytterst lätta att afbryta i motsats till de andra lindarna, som ju äro kända för sin segslitenhet.»

Vid besök på Helsöarna påträffade jag endast *Tilia vulgaris* Hayne (*T. cordata* Mill. × *platyphyllos* Scop.)[1] Denna lind bildar på S. Helsö ett helt bestånd, den s. k. förtrollade trädgården, i skyddadt läge i en dalgång mellan de kala bergen (se fig. 2). Enligt professor R. Sernander, som välvilligt ställt en del anteckningar om Blötebogs-linden och Helsölindarna till mitt förfogande, var (den 6 aug. 1904) en af de största

[1]) P. A. Larsson har dock här insamlat jämväl *T. cordata* Mill.

Helsölindarna 11,5 m. hög med 12 m. vid krona. Han beskrifver f. ö. trädet sålunda: »Hufvudstammen är en 180 cm. hög, starkt ihålig skorsten af elliptisk genomskärning (311 × 50—125 cm.) med en mycket knölig och oregelbunden omkrets. Denna håller 90 cm. ofvan marken 722 cm. Från denna hufvudstam utgingo 180—200 cm. ofvan marken två stammar, nedtill resp. 310 och 365 cm. i omkrets.»

Förutom å S. Helsö påträffade jag *T. vulgaris* å såväl Öddö som Syd-Koster. Den uppträdde på de angifna lokalerna under något växlande form, än med mera håriga knoppar, bladskaft och årsskott, än med dessa nästan alldeles glatta. Alltid förelågo dock karaktärer, som bestämdt pekade på *T. vulgaris*. De viktigaste *T. vulgaris*-karaktärerna äro, förutom de i regel m. l. m. håriga knopparna, bladskaften och årsskotten, bladskifvornas undertill blekgröna färg (ej rent grön: *T. platyphyllos;* ej

Fig. 2. Bestånd af *Tilia vulgaris* Hayne i den »förtrollade trädgården» å S. Helsö. 19 $^{9}/_{7}$ 12. Ur K. Skogsinstitutets saml. Förf. foto.

heller blågrön: *T. cordata*) och deras på undersidan tämligen starkt framträdande tvärnerver (hos *T. platyphyllos* mycket starkt, hos *T. cordata* föga framträdande). *T. vulgaris* har vidare bladskifvorna undertill i nervvinklarna kort hvitulliga, oftast med något i brunt stötande hårtofsar; bladens hufvudnerver äro därtill vanligen på undersidan kort och glest håriga. (*T. platyphyllos* har hela bladskifvorna undertill glest hvithåriga, svagt hvitulliga i nervvinklarna; *T. cordata* har bladen glatta, på undersidan endast i de nedre nervvinklarna och längs de mellan dem förlöpande hufvudnerverna rostbrunt ullhåriga). Blomskärmen, som hos *T. platyphyllos* är relativt bred, utgående nära blomställningsskaftets bas, hos *T. cordata* smalare och utgående tämligen långt upp på blomställningsskaftet, är hos *T. vulgaris* mera intermediärt utbildad. Blomningen inträder hos *T. platyphyllos* c. 14, hos *T. vulgaris* c. 7 dagar tidigare än hos *T. cordata*. Blomställningarna äro hos *T. platyphyllos* hängande, hos *T. cordata* uppräta, hos *T. vulgaris* såväl hängande som uppräta, kanske dock oftast hängande. Märkesflikarna äro hos *T. vulgaris* liksom

hos *T. platyphyllos* hopstående, hos *T. cordata* utspärrade. Nöten är hos *T. vulgaris* rundad, tjockt filtullig med tjockt skal utan åsar (hos *T. platyphyllos* omvändt äggformig, tjockt gråluden med tjockt skal, försedt med 4—5 upphöjda, långsgående åsar; hos *T. cordata* nästan päronformig, tunt och kort filtluden med tunt, lätt hoptryckbart skal utan åsar).

Förutom å de ofvannämnda lokalerna skall *T. vulgaris* förekomma vid Greby, Klefve och Rörvik i Tanums s:n i Bohuslän (se HARTMANS flora, 9—11 uppl.). P. A. LARSSON har insamlat den jämväl å Nord-Koster. — I detta sammanhang bör omnämnas, att i Uppsala universitets herbarium finnes ett af LINDEBERG insamladt exemplar af *Tilia platyphyllos* Scop. från Boh. Skaftö.

Den vanligaste lindarten i Strömstads-trakten var *T. cordata* Mill. På Syd-Koster insamlade jag exemplar af typisk f. *triloba* Lindeb., utmärkt af m. l. m. treflikade örtblad; allra tydligast var flikigheten å de från stammens bas utgående stubb- eller vattenskotten, men äfven trädets öfriga skott hade i regel m. l. m. tydligt treflikade blad, åtminstone visade de tydliga ansatser till treflikighet. En liknande form af *T. vulgaris* (f. *trifida* Holmberg, Bot. Not. 1900, s. 70) är af P. A. LARSSON tagen på S. Helsö.

Nils Sylvén.

Om Astragalus penduliflorus Lam. i Dalarne.

En af den svenska fanerogamflorans sällsyntaste och senast upptäckta arter är *Astragalus penduliflorus* Lam. Dess förekomst inom Sverige påvisades nämligen först 1880 af K. F. DUSÉN, som anträffade arten på Byberget i Hafverö i västra Medelpad. Snart blef den känd äfven från Jämtland och Dalarne. I Jämtland är den funnen på några ställen i Stugun (jfr P. OLSSON i Vet.-Ak:s Öfvers. 53, 1896, s. 133). Enligt en anteckning på ett exemplar i Riksmuseet skulle arten ha insamlats redan 1876 på en af dessa lokaler (»Segnäset nära Kägelbanan») af FL. BEHM. Den förekom enligt Doktor S. BIRGER 1900 rikligt i en tallskog strax invid Stuguns kyrka. Som jag i somras besökte en af Dalafyndorterna, använde jag tillfället att göra en del anteckningar och taga några fotografier. Jag har trott, att det möjligen skulle kunna intressera denna tidskrifts läsare att få se en bild af denna växt på en af dess växplatser och få höra några ord om dess förekomstsätt inom Dalarne.

A. penduliflorus upptäcktes inom Dalarne 1885 af aflidne Adjunkten O. V. VAHLIN vid Kungshol i Rättvik (enl. ex. i Riksmuseet och meddelande af Doktor TH. O. B. N. KROK). Den förekom till en början rätt rikligt på en uthuggning af en med tallskog bevuxen sandås, men redan 1893 var antalet exemplar så starkt decimeradt, att KROK då iakttog blott två sterila individ. Enligt de uppgifter, jag erhållit, sammanhänger växtens hastiga aftagande på denna lokal i främsta rummet med ortsbefolk-

ningens svåra framfart. VAHLIN uppgaf 1893 för KROK, att växten äfven förekom på ett annat, mera otillgängligt ställe i Rättvik. Det har antagits, att den numera skulle vara alldeles försvunnen från Rättvik. Detta är dock ej fallet. Åtminstone fanns den kvar 1911 (enligt meddelande af Fil. Kand. A. E:SON VIKAR). Själf har jag ej besökt denna plats.

För ungefär 10 år sedan anträffades växten i fråga af dåvarande skolynglingen, numera folkhögskoleläraren, Fil. Kand. K. V. HEDLUND på en ny lokal i Dalarne, nämligen Tjärnaheden i Gagnef. Fyndet publicerades af P. W. WISTRÖM (Botaniska Notiser 1905, s. 289). Denna lokal besökte

Fig. 1. *Astragalus penduliflorus* på Tjärnaheden i Gagnef, Dalarne. Foto. G. Samuelsson, $^{11}/_{7}$ 1912.

jag sistlidna sommar (1912) tillsammans med en af HEDLUNDS bröder. Mellan Gagnefs och Insjöns stationer går järnvägen efter en längre sträcka genom en tallhed, utbildad på en senglacial sandplatå. Här förekommer utefter själfva järnvägen på en sträcka af c:a en kilometer ett antal exemplar af *Astragalus penduliflorus*. De flesta förekomma samlade inom ett ytterst begränsadt område, där järnvägen förut haft ett stickspår utlagdt. De flesta individen växa inom järnvägens inhägnade område, hvilket äfven framgår af den här bifogade bilden. Här förekomma ett 50-tal större och mindre exemplar (frekvens: riklig). Sanden ligger till största delen bar (i bottenskiktet blott strödda mossor, främst

Polytrichum juniperinum). De viktigaste bland de öfriga fältskiktsarterna (tunnsådda l. strödda) voro:

Calluna vulgaris
Epilobium angustifolium
Equisetum arvense
Festuca ovina
Pinus silvestris
Poa serotina.

Dessutom anmärktes blott:

Antennaria dioica
Arabis arenosa **suecica*
Arctostaphylos uva ursi
Carex ericetorum
Hieracium diaphanoides
Pyrola secunda
Silene inflata
Trifolium repens
Vaccinium vitis idæa.

Dessutom iakttogos några helt få exemplar, de flesta sterila, i den omedelbart intill belägna kanten af den angränsande tallheden. Denna är af det för mellersta Dalarnes sandmarker karakteristiska slaget. En profyta inom en mossrik facies nära intill *Astragalus*-beståndet uppvisade följande vegetation. Ett skogsskikt af ymnig *tall* och strödd *gran*, ett snårskikt af strödd *gran*, tunnsådd *tall* och enstaka *en*. I fältskikten utom tunnsådda ungplantor af *gran* och *tall* (mest i luckor)

riklig—ymnig *Calluna vulgaris*
strödd—riklig *Vaccinium vitis idæa*
samt enstaka

Arctostaphylos uva ursi
Deschampsia flexuosa
Empetrum nigrum
Festuca ovina
Lotus corniculatus
Melampyrum pratense
Pulsatilla vernalis
Linnæa borealis
Majanthemum bifolium
Myrtillus nigra
Trientalis europæa.

Af dessa förekommo de fyra sistnämnda blott i de mossrikaste partierna. I bottenskiktet dominera rikliga *Cladonia rangiferina* och *Hylocomium parietinum*. Karakteristiska äro äfven en *Dicranum*-art (strödd) och *Nephroma arcticum* (tunnsådd i stora mattor). Dessutom anmärktes enstaka *Hylocomium proliferum*, *Cladonia*-arter, *Peltigera canina* och *Stereocaulon paschale*.

Att *Astragalus penduliflorus* ej kan ha förekommit någon längre tid på den nuvarande hufvudväxplatsen, är ju tydligt. Om förekomsten utefter järnvägen eller i tallheden är dess primära ståndort i trakten, kan knappast afgöras utan en ingående undersökning af tallhedsområdet. En omständighet, som möjligen skulle kunna tydas i den riktningen, att den inkommit tack vare järnvägen, är förekomsten af *Euphorbia Esula* strax intill på själfva järnvägsbanken. Men med hänsyn till växtens hela förekomstsätt i Sverige, synes mig ett sådant antagande föga sannolikt. Växten hör till det slag af växter, hvilkas invandringshistoria troligen aldrig blir uppklarerad. För egen del finner jag det sannolikast, att den

genom tillfällig spridning kanske i mycket sen tid inkommit till de nuvarande växplatserna, och att den ej någonsin haft en väsentligt större utbredning inom Nordeuropa än i nutiden.

Gunnar Samuelsson.

Den skånska förekomsten af Festuca heterophylla Lam.

I Neuman och Ahlfvengren, »Sveriges Flora», uppgifves, att *Festuca heterophylla* Lam. »är enligt muntligt meddelande af doc. Murbeck funnen på Kullaberg». I Lunds botaniska förenings »Förteckning öfver Skandinaviens växter» finnes den äfven upptagen, men betecknas där som subspontan.

Då jag varit i tillfälle att iakttaga den på den ofvan afsedda lokalen och därvid fått det bestämda intrycket, att vi här ha att göra med en ursprunglig förekomst, torde en redogörelse härför ej sakna intresse.

Festuca heterophylla förekommer på Kullen nära Mölle, i den för sina många utprägladt sydliga arter kända ekskogen vid Bökebol. Den facies af skogen, hvari *Festuca* anträffats, utmärkes af att marken är starkt blockfylld och täckt af löf samt så godt som fullständigt saknar hvarje beklädnad af mossor eller lafvar. Träden nå ej högre upp än i lägsta skogsskiktet, i det deras medelhöjd är 4—5 (—7) m. Vegetationen på en profyta var af följande sammansättning:

A = 0.

B: *Quercus sessiliflora* r, *Fraxinus excelsior* e, *Ulmus montana* e, *Sorbus Aucuparia* e.

C: *Sorbus Aucuparia* e, *Evonymus europaea* e, *Lonicera Xylosteum* e.

D: *Lonicera Periclymenum* s, *Rubus* cfr. *Lindebergii* s, *Poa nemoralis* t, *Dactylis glomerata* t, *Festuca heterophylla* e, *Melica nutans* e.

E: *Stellaria Holostea* fläckv. r, *Melica uniflora* e.

F: *Hedera Helix* fläckv. r, *Festuca ovina* fläckv. r, *Lonicera Periclymenum* r—t, *Galium Aparine* e.

G = 0.

Festuca heterophylla uppträdde synnerligen sparsamt, i det den ingen af de tre gånger, jag besökt lokalen, kunnat anträffas utanför två starkt begränsade fläckar, hvardera med ett tiotal blommande individ.

Dess utbredningsområde för öfrigt omfattar Syd- och Mellaneuropa, där den i synnerhet är karaktäristisk för de sydöstra delarna, och sträcker sig norrut till norra Tyskland, där den dock blott förekommer på starkt spridda lokaler. Från Danmark är den ej känd. Dess tyska ståndorter uppgifvas i Ascherson u. Græbner, »Flora des nordostdeutschen Flachlandes», vara skuggiga, oftast torra löfskogar och snår, m. a. o. just den formation, hvari den anträffats på Kullen. I Sydosteuropa tyckas dess lokaler, att döma af Adamovic's uppgifter från Serbien (i Vegetation d. Erde) och Beck's från de illyriska länderna (sammastädes) vara af rätt varierande beskaffenhet; synnerligen ofta förefalla de

emellertid stå de nordeuropeiska mycket nära. Från Frankrike (trakten af Menton) har GUINIER (i »Le Roc de Chère, Etude phytogeographique») beskrifvit en lokal för *Festuca heterophylla*, som så fullständigt öfverensstämmer med den skånska, att det i betraktande af det stora afståndet mellan de båda platserna är rent förvånansvärdt. Af de fyra arter, *Quercus sessiliflora*, *Crataegus monogyna*, *Hedera Helix* och *Carex montana*, som särskildt utmärka den sydfranska lokalen, äro de tre första i högsta grad karaktäristiska äfven för ekskogen vid Bökebolet; *Carex montana* finnes där också, fastän sparsammare. Af de öfriga 60 arter, som anföras från ståndorten på Roc de Chère, återfinnas i den skånska skogen 39, d. v. s. alla, som förekomma i Sverige så när som på 6, nämligen *Carpinus*, *Coronilla Emerus*, *Acer campestre*, *Ligustrum*, *Betonica* och *Asplenium Ruta muraria*.

Det torde af det sagda framgå som ytterst sannolikt, att den skånska förekomsten af *Festuca heterophylla* är ursprunglig och att vi alltså böra ge denna växt full medborgarrätt i vår flora.

Sten Selander.

Betula nana L. i Uppland.

Det har sedan ganska länge varit kändt, att *Betula nana* vid något tillfälle skall ha anträffats i de vidsträckta myrmarkerna på Ulleråkers häradsallmänning. Som detta skulle vara den enda uppländska förekomsten af dvärgbjörk, var det af ett visst intresse att få uppgiften bekräftad.

Vid ett besök, som fil. stud. R. BRYANT-MEISNER och undertecknad gjorde i dessa trakter den 30 januari 1911, lyckades vi äfven påträffa dvärgbjörk i den något n. o. om Börjesjön i Jumkils socken belägna Ubby Krakmosse. Den förekom här i så stora mängder, att den fläckvis utgjorde det dominerande vegetationselementet; hufvudsakligen uppträdde den i form af halfmetershöga buskar. En profyta visade följande vegetation:

A = 0.

B: *Pinus silvestris* e.

C: *Pinus silvestris* r, *Betula odorata* e, *B. nana* × *odorata* e.

D: *Betula nana* y—r, *Ledum palustre* y—r.

E: *Andromeda polifolia* r, *Vaccinium Vitis idaea* s, *Rubus Chamæmorus* s, *Eriophorum vaginatum* s—r.

F: *Oxycoccus palustris* fläckv. r, *O. microcarpus* t.

G: *Sphagna* y, *Polytricha* r.

Sten Selander.

Polygonum foliosum Lindb. fil. funnen i Japan.

För någon tid sedan inköptes till Botaniska museet i Helsingfors en större samling växter från Japan. Bland växterna, som till största delen insamlats af K. Sakurai i Tokyo, fann jag till min öfverraskning ett vackert exemplar af *Polygonum foliosum*.

Oaktadt arten, som är ytterst lätt att skilja från såväl *P. minus* Huds. som från *P. hydropiper* L., af hvilka några författare velat anse den som bastard, ej tidigare varit känd från andra länder än från Finland, Sverige och Norge, har jag dock alltid trott den vara af ostligt ursprung. Denna åsikt bekräftas således nu. Det af K. Sakurai i Mama i provinsen Chimosa strax öster om Tokyo den 17 oktob. 1909 insamlade exemplaret är fullkomligt typiskt och öfverensstämmer till alla delar med den i Norden förekommande formen. Exemplaret är högvuxet såsom de först af mig vid Maren i Borgå insamlade exemplaren. K. Sakurai har bestämt det af honom insamlade exemplaret till *P. minus* Huds. *α subcontinuum* Meisn. J. Matsumura upptager formen från Mama i sin Index plantarum Japonicarum, vol. 2, p. 59 under namn af *P. minus* Huds. var. *elatior* Hohen. Förutom Mama anför Matsumura Tokio, Aomori, Bittsiu, alla belägna på Nippon och Taipeh på Formosa såsom fyndorter för *P. minus* v. *elatior*. Om alla dessa hänföra sig till *P. foliosum* kan jag i brist på exemplar ej uppgifva.

P. foliosum hör synbarligen till den grupp af växter, som äro m. el. m. vanliga genom hela norra Asien och hvilka här i Norden ha några sällsynta förposter af mycket gammal datum mot väster.

P. foliosum igenkännes mycket lätt från *P. minus*, hvilken den onekligen står närmast, genom ett alldeles främmande habitus, betingadt af de talrika smala bladen och de långt utdragna smala blomställningarna, borsten i stipelslidornas mynningar äro korta, nötterna äro mycket smärre, mörkbruna till färgen samt alltid bikonvexa. *P. minus* har svarta, betydligt större nötter, som ofta äro 3-kantiga.

Då arten synbarligen har ett stort intresse i växtgeografiskt hänseende, vore jag särdeles tacksam för uppgifter rörande dess förekomst i Norden och vänder jag mig sålunda till denna tidskrifts läsare med uppmaning att insända meddelanden om densamma.

Helsingfors den 28 april 1913.

Dr. Harald Lindberg.

Tvenne sydliga fyndorter för Pedicularis Sceptrum Carolinum.

Sommaren 1910 påträffade undertecknad ofvannämnda växt i några exemplar vid norra kanten af de vidsträckta kärrängar, som med ett gemensamt namn kallas Wahlstamossen, belägen på Svedvi allmänning, Svedvi s:n af Västmanlands län. Sistlidne sommar gjordes ännu ett

fynd af samma växt, nämligen i östra delen af Starrkärret, ett nyligen afdikadt och såsom betesslätt omvandladt kärr beläget i Väster Fernebo s:n, Västmanlands län några hundra meter söder om rågången mot Dalarna.

Skinnskatteberg den 21 december 1912.

Valdemar Samuelsson
e. jägmästare.

Solorina bispora Nyl. funnen i Jämtland.

I Synopsis methodica Lichenum (1860), p. 231, beskref W. NYLANDER en *Solorina*, *S. bispora*, som till sitt allmänna utseende föga afviker från *S. saccata* (L.), men som har endast två sporer i hvarje sporsäck. Till storleken äro också sporerna annorlunda än hos sistnämnda art, i det att de enligt NYLANDER äro 65—88 μ långa och 33—42 μ tjocka (hos *S. saccata* 32—60 μ långa, 18—27 μ tjocka). Apothecierna äro djupare insänkta, bålen svagare utvecklad och på öfversidan försedd med ett fint nätverk af små sprickor.

NYLANDER beskref arten efter exemplar från Pyrenéerna och Savoyen. Senare är den anträffad mångenstädes i Alperna, på Kaukasus, i Skotland (blott på ett ställe i S. Grampians), på Färöarna, Island och Grönland. Däremot har, för så vidt jag kunnat finna, hittills ej förelegat någon uppgift om dess förekomst på den skandinaviska halfön eller i Finland. Den omnämnes icke i TH. M. FRIES, Lichenes Arctoi (1861). W. NYLANDER, Lichenes Scandinaviæ (1861), den af Botaniska bytesföreningen i Uppsala utgifna förteckningen öfver Skandinaviens lafvar (1880), E. WAINIO, Adjumenta ad Lichenogr. Lapp. fenn. atque Fenn. boreal. (1881), P. J. HELLBOM, Norrlands lafvar (1884), B. NILSON, Die Flechten des Sarekgebirges (1907) eller B. LYNGE, De norske busk- og bladlaver (1910).

Att döma efter uppgifterna i HELLBOMS Norrlands lafvar och samma författares arbeten öfver Lapplands lafvegetation tycks *S. saccata* vara rätt sällsynt i norra Sverige. För Jämtland anför HELLBOM endast två fyndorter, Lockne och Brunflo, båda belägna i silurområdet. Sommaren 1910 anträffade jag den vid Ristafallet. Förliden sommar insamlade jag en *Solorina*, som jag trodde vara samma art, på Vällista och Snasahögen samt vid Skurdalsporten. Först för kort tid sedan underkastades emellertid detta material en mikroskopisk granskning, och det visade sig då, att här i stället förelåg *S. bispora*, således en för den skandinaviska floran ny art. Alla tre fyndorterna äro belägna ofvan trädgränsen. Då arten således visat sig förekomma på från hvarandra ganska långt skilda ställen i Jämtland, är det högst antagligt, att den uppträder äfven annorstädes i fjälltrakterna på den skandinaviska halfön, och det är sannolikt, att den redan långt förut anträffats, ehuru den förväxlats med *S. saccata*.

I fråga om sporstorleken afvika de jämtländska exemplaren något från de af NYLANDER beskrifna, i det sporerna äro ännu större, 80—125 μ långa, 38—52 μ tjocka. De kunna således iakttagas äfven med en god lup. På exemplaret från Skurdalsporten kan man också se, huru talrika sporer, som pressats ut ur sporsäckarna, ligga strödda på bålen och på substratet. J. HARMAND beskrifver i Lichens de France. IV (1909), p. 661, en ny art, *S. macrospora*, som endast genom sina stora, 114—124 μ långa, 54—57 μ tjocka sporer afviker från *S. bispora*. Mina exemplar närma sig alltså denna. Det vill dock synas, som om den Harmandska arten vore synnerligen svagt begränsad, och författaren har uppenbarligen icke underkastat *S. bispora* en förnyad granskning i fråga om variationen i sporstorleken eller tagit kännedom om uppgifterna i litteraturen rörande densamma. F. ARNOLD har redan 1873 (Lichenologische Ausflüge in Tyrol. X, p. 103) påpekat, att de af honom på Der kleine Rettenstein insamlade exemplaren hade 100—110 μ långa, 45—50 μ tjocka sporer. Och i exemplaren från Kaukasus äro de enligt E. WAINIO, Lichenes e Caucaso (1899), p. 307, 80—130 μ långa, 30—40 μ tjocka. Med dessa båda uppgifter stämma ju rätt nära öfverens de mått, jag funnit hos den jämtländska formen.

Gust. O. Malme.

ANHÅLLAN.

Undertecknad, som funnit *Butomus umbellatus* fossil i Finland, har ej varit i stånd att få mogna frön i härvarande samlingar och misstänker, att arten nu för tiden ej sätter mogna frön i Finland. Det vore av intresse att få veta hur det förhåller sig härmed i Sverige. För uppgifter härutinnan äfvensom rörande *Butomus*' utbredning vore jag särdeles tacksam.

Dr Harald Lindberg.
Helsingfors universitets botaniska institution.

IN MEMORIAM

Gösta Lång.

* 19/8 1875. † 16/6 1912.

Den 16 juni 1912 omkom genom den stora järnvägsolyckan vid Malmslätt den finske botanisten Gösta Lång.

Född i Vichtis den 19 augusti 1875 blef han student i Finland 1893 och i Kiel 1895, aflade 1897 filosofie kandidatexamen och promoverades den 31 maj samma år till filosofie magister.

Sitt vetenskapliga intresse ägnade Gösta Lång först kemien, men snart öfverflyttade han det till botaniken och var vid sin död en af Skandinaviens förnämsta kännare af lafvarnas systematik.

1900 blef han forstkonduktör vid Evois forstinstitut, verkade senare som konsulent vid Finska hushållningssällskapet, och var åren 1904—1908 disponent vid Voikka bruk, en af Finlands största industriella anläggningar.

Här var för honom en inflytelserik och i ekonomiskt afseende lysande framtid gifven, men trogen sin vetenskap afstod han härifrån och mottog 1910 en forstmästaretjänst i Lentiira, ett af landets mest afsides liggande revir. Denna befattning fick han emellertid aldrig tillträda, då han strax efter utnämningen åtog sig sekreteraresysslan i renbeteskommissionen af år 1909, tydligen lockad af de rika tillfällen han under kommissionens vidsträckta resor skulle få att samla material till sitt stora lifsarbete, en fullständig handbok i laf-

varnas systematik. På förarbetena till detta arbete koncentrerade han sin verksamhet och det insamlade materialet, särskildt från Lappland, var synnerligen mångsidigt och af enastående stort omfång.

GÖSTA LÅNGS anspråkslöshet samt stora självkritik i förening med att all hans verksamhet var inriktad på detta större samlande arbete »Lichenographia Fennica» äro väl orsakerna till att hans utgifna uppsatser hvarken äro många eller omfattande: *Lichenes Savoniæ borealis* (Act. Soc. pro Faun. et Flor. Fenn., Vol. 34, n:o 3, 1912, s. 1—43); *Några sällsynta eller för Sverige nya Cladonia-arter* (Bot. Not. 1912, s. 33—37) samt flera korta notiser om lafvar i Meddel. af Soc. pro Fauna et Flora Fennica, såsom: *Acolium sessile, ny för Finland* (l. c., häft. 35, 1909, s. 131); *Cladonia glauca från Kyrkslätt* (l. c., häft. 37, 1911, s. 89). Därjämte lämnade han bidrag till exsickatverket: »Kryptogamæ exsiccatæ editæ a Museo Palatino Vindobonensi».

Med ett flärdfritt väsen, ett anspråkslöst uppträdande och en exemplarisk renhet och enkelhet i lefnadsvanor förenade GÖSTA LÅNG en omutlig rättrådighet, en enastående arbetsförmåga och en mer än vanlig hängifvenhet åt den vetenskapsgren, åt hvilken han ägnade sitt lif.

Det är sannolikt, att om GÖSTA LÅNG ej mottagit sekreterarebefattningen i renbeteskommissionen skulle han nu lefvat och fått fullfölja sitt lifsarbete. Det blinda ödet slog honom, och han stupade midt i sin forskaregärning i främmande land; må vi svenska botanister därför sända honom en erinrans tanke.

Selim Birger.

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN

Revisionssammanträde.

Lördagen den 31 maj 1913 hölls å Stockholms Högskola revisionssammanträde för granskning af 1912 års förvaltning under ordförandeskap af föreningens vice ordförande professor R. Sernander.

Ordf. omtalade först den förlust, som föreningen och den svenska botaniken lidit genom bortgången af föreningens förste och hittillsvarande ende hedersledamot, jämväl en af dess stiftare f. d. professor Th. M. Fries, hvilken afled i Upsala lördagen den 29 mars 1913 kl. 4,30 e. m. i en ålder af 80 år. I korthet framhölls den aflidnes rika lifsgärning och hans betydelse för svensk botanisk forskning och för den nu lefvande generationen af vårt lands botanister, ett tal som af de närvarande stående åhördes.

Därpå ägnade ordf. några minnesord åt f. d. professorn, med. doktorn Mårten Sondén, medlem af föreningens styrelse och likaledes en af dess stiftare, hvilken afled i Stockholm den 20 maj 1913 kl. 6 f. m. i en ålder af 67 år. För att hedra den aflidnes minne reste sig de närvarande från sina platser.

Till ledamot af föreningens styrelse efter professor M. Sondén valdes lektor Ernst Hemmendorff.

Sekreteraren meddelade några upplysningar om följande dags exkursion till Ramsmoraö. Vidare beslöts under instundande sommar företaga en exkursion till södra Nerike, hvilken professor R. Sernander åtagit sig att leda (se pag. 222).

Det meddelades, att föreningen äfven detta år till utgifvande af sin tidskrift af K. M:t erhållit ett anslag af 780 kr.

Revisionsberättelsen föredrogs därpå, hvarefter ansvarsfrihet beviljades styrelsen. Revisorernas förslag att i tidskriften intaga en redogörelse för föreningens bibliotek bifölls.

Slutligen hölls af d:r P. Dusén ett intressant föredrag med skioptikonbilder *om vegetationsförhållandena på Paranás högland.*

Efter sammanträdets slut samlades deltagarna till supé å hotell Rosenbad, efter hvilken professor Sernander i ett längre anförande lämnade en med lifligt intresse åhörd skildring af professor Th. M. Fries' lif och verksamhet.

Den vid sammanträdet föredragna revisionsberättelsen hade följande lydelse:

Undertecknade vid Svenska Botaniska Föreningens sammanträde den 5 december 1911 utsedda att granska förvaltningen för år 1912, få häröfver afgifva följande berättelse.

Behållning från 1911	Kr.	7: 23
Ränta å sparkasseräkning	»	26: 82
Ledamotsafgifter för år 1912 och 1911	»	3,665: —
» » » 1913	»	70: —
» » en gång	»	200: —
Diverse inkomster	»	1,558: 78
Gåfvor till festskriften	»	3,400: —
Statsanslag	»	780: —
	Summa Kr.	9,707: 83

Häremot svara följande i likhet med inkomsterna behörigen verificerade utgifter.

För föreningen och dess sammankomster	Kr.	473: 68
För tidskriften, årgången 1912	»	8,599: 26
Postporton, distribution m. m.	»	617: 78
Behållning till 1913	»	17: 11
	Summa Kr.	9,707: 83

Ställningen vid räkenskapsårets slut visar följande tillgångar och skulder.

Debet:			*Kredit:*		
An. Invent. och lager	Kr.	600: —	Per Fonden för en-		
Kassabehållning	»	17: 11	gångsafgifter	Kr.	1,400: —
Utestående fordringar	»	520: 34	Årsafgifter för 1913	»	70: —
Balans	»	1,428: 55	Obet. räkningar	»	1,096: —
	Summa Kr.	2,566: —		Summa Kr.	2,566: —

Föreningens medlemsantal, som vid 1911 års slut utgjorde 424, har under året minskats till 407.

Revisorerna få föreslå att i tidskriften intages en årlig redogörelse för till föreningens bibliotek genom byte eller gåfvor inkomna skrifter.

Med anledning af revisionen få vi föreslå, att föreningen måtte bevilja styrelsen, sekreteraren och skattmästaren full och tacksam ansvarsfrihet.

Stockholm den 17 april 1913.

Henrik Hesselman. *N. Sylvén.*

Nya medlemmar.

Styrelsen har till medlemmar af föreningen invalt:

på förslag af apotekaren Gustaf Bernström:
apotekaren, fil. d:r JULIUS SWANLUND, Borås (ständig ledamot);

på förslag af fil. stud. G. Einar Du Rietz:
med. stud. TORSTEN W. SONDÉN, Upsala;

på förslag af fil. stud. A. G. Hannerz:
fil. stud. HELMER JOHANSSON (Östg.), Upsala;

på förslag af fil. lic. Aug. Heintze:
läroverksadjunkten DAVID HYLMÖ, Varberg;

på förslag af magister Ernst Häyrén:
magister ALVAR PALMGREN, Helsingfors;

på förslag af amanuensen Nils Th. J. Nyström:
jur. lic., vice häradshöfding HERLUF AF TROLLE, Saltsjö-Dufnäs;

på förslag af professor Rutger Sernander:
fil. mag. BERTIL ERIKSON (G.-Hels.), Upsala;
fil. stud. TOR ÅKE TENGWALL (Norrl.), Upsala;
fil. stud. K. FORSSELL (Norrl.), Upsala;

på förslag af lektor J. A. O. Skårman:
studenten NILS THURE JOHANSSON, Stockholm,
studeranden HARRY WEICHBRODT, Stockholm;

på förslag af d:r N. Sylvén:
lektorn, fil. d:r C. A. RINGENSON, Stockholm,
docenten I. TRÄGÅRDH, Experimentalfältet.

Föreningens vårutflykt.

Dagen efter sammanträdet, söndagen den 1 juni 1913, samlades 30 af föreningens medlemmar kl. 9 f. m. vid Nybrohamnen i Stockholm för att företaga den sedvanliga vårutflykten. Denna gång ställdes färden till Ramsmoraö i Möja skärgård på den för resan förhyrda lilla transportångaren Blixten. Färden gynnades af det mest strålande sommarväder och under Blixtens suntält rådde därför redan från början den angenämaste stämning. På slaget 1 angjordes Ramsmoraö. Den lilla ön, som genom ett sumpigt näs med kärrvegetation är förbunden med Åverksön, genomströfvades under närmare 2 ½ timme under ledning af fil. stud. R. BRYANT-MEISNER, hvilken jämte S. SELANDER har äran af öns botaniska utforskande (jfr. deras uppsats *Några växter från Möja församling, Upland*, i denna tidskrift 1909 p. (172)—(174). Ön i fråga, som äges af flera åbor under Ramsmora på Möja, har ej varit utsatt för betning och

äger jämte barrskog och blandskog att uppvisa den vackraste löfängsvegetation med hassel, ask, lönn etc. och ett stort antal mer ovanliga arter. *Pimpinella magna*, *Elymus europæus* och *Bromus *serotinus* ha här sin nordgräns. Bland växter som påträffades under föreningsmedlemmarnes ströftåg nämna vi: 9 arter orkideer, nämligen *Cypripedium Calceolus*, *Neottia*

Cypripedium Calceolus på Ramsmoraö. N. Sylvén foto den 1/6 1913.

nidus avis, *Cephalanthera ensifolia*, *Orchis sambucina*, *Listera cordata* (samtliga i blom) samt *Orchis maculata*, *Listera ovata* och *Platanthera bifolia* (i knopp), *Goodyera repens*. Dessutom äro på ön funna *Orchis incarnata*, *Coeloglossum viride*, alltså summa 11 arter orkideer. För öfrigt anträffades *Actæa spicata*, *Asperula odorata*, *Brachypodium silvaticum*, *Daphne Mezereum*, *Dentaria bulbifera*, *Taxus baccata*, *Ophioglossum vulgatum*, *Hierochloa odorata*, *Primula farinosa*, *Polygala amarella*, *Sesleria coerulea*,

Orobus vernus och *niger*, *Convallaria majalis* (massvis i blom) och *Polygonatum*, *Empetrum nigrum* (växande i torr barrskogsmark, liksom i nordliga Sverige), *Elymus europæus*, *Viola mirabilis* × *Riviniana* och många andra. Dessa timmars ströftåg på den lilla ön med dess härliga löfängs- och lundvegetation i fullaste vårprakt och jungfrulig oberördhet, kunde ej undgå att mäktigt tilltala exkursionsdeltagarnas sinnen och kvarstå säkerligen för mer än en af dem som ett angenämt minne för lifvet.

Sedan embarkeringen efter ett lika besvärligt som för åskådarna nöjsamt nedklättrande för de hala strandklipporna och under ett ideligt tutande efter försenade exkurrenter ändtligen försiggått, styrdes vid half 4-tiden kurs på Sandhamn, där middag afåts på hotellet under god stämning och med oklanderlig aptit. Några deltagare, som i sin botaniska ifver föredrogo en språngmarsch på ön framför bordets väntande nöjen, infunno sig slutligen till det under tiden betydligt härjade smörgåsbordet, medförande som byte blommande individ af *Viola canina* v. *crassifolia*, *Potentilla thuringiaca* och *Anthemis ruthenica*, hvilka bägge senare påträffades som barlastväxter på ön.

Vid half 6-tiden äntrades Blixten ånyo, där kaffe m. m. intogs under hemfärden, hvars timmar hastigt svunno under angenäm samvaro, sång och tal. Vid 10-tiden voro de lustresande åter i Stockholm.

T. V.

Program för Svenska Botaniska Föreningens exkursion till södra Nerike den 26—27 juli 1913.

Under denna exkursion, som i enlighet med Föreningens beslut den 31 maj detta år ledes af undertecknad, komma en del platser att besökas, hvilka äro af intresse för mellersta Sveriges *utvecklingshistoriska växtgeografi*. De viktigaste äro:

1. Västra *Tisar*-strandens vattenvegetation med *Pilularia* etc.
2. *Nyckelhult:* Löfängar ofvan frostgränsen.
3. *Gropdalen:* sydlig reliktvegetation med *Festuca silvatica* etc. djupt inne i barrskog.
4. *Lerbäcksmossen:* viktig stratigrafi med ek i boreala och gran i subboreala lager.
5. *Rockelbrokällan:* nordatlantiska utposter såsom *Erica*, *Narthecium*, *Orchis Traunsteineri* m. fl.
6. *Skansmossen:* de regenerativa fenomenen i högmossarna.
7. *Mellanmossen:* fördelningen mellan kärr och mossar.
8. *Mosjömossen:* nordatlantiska utposter; viktig stratigrafi med glacial flora i bottenlagren.

Deltagarna samlas på Hallsbergs station lördagen den 26 juli kl. $7{,}15$ f. m. för att medfölja tåget till Åsbro. Öfvernattning i Askersund. Exkursionen upplöses söndagen den 27 juli på aftonen vid Laxå station.

För speciellt intresserade finnes efter exkursionens upplösning tillfälle att göra en vandring till Fagertärn (röda näckrosor).

Anmälningar om deltagande insändas till undertecknad före den 12 juli.

Rutger Sernander.

SAMMANKOMSTER

Botaniska sektionen af Naturvetenskapliga studentsällskapet i Upsala.

Den 17 september 1912.

Professor O. Juel höll ett föredrag om Linnés mikroskop (jfr s. 196).

Docent H. Kylin föredrog om florideernas och cyanophyceernas färg (jfr denna tidskrift, Bd 6, H. 3, 1912).

Lektor H. W. Arnell förevisade exemplar af en för Sverige ny mossart *Amblystegium Berggrenii* C. Jensen, som under sommaren 1912 påträffades af apotekaren C. Jensen på stranden af en liten sjö i videregionen på fjället Vällista i Undersåkers socken (Jämtland). Originalexemplaren till denna art ha samlats på Grönland; den har sedan af I. Hagen påvisats för tre ställen i nordligaste Norge. Enligt föredragandens åsikt vore *A. Berggrenii* närmast besläktad med den nordiska *A. badium*, men skiljer sig från denna art, likasom från alla till undersläktet *Drepanocladus* hörande arter, genom den korta bladnerven, som i regel når allra högst upp till bladskifvans midt.

Den 1 oktober 1912.

Fil. lic. Th. C. E. Fries höll föredrag om skogsgränserna i norra Skandinavien (jfr. Fries, Thore C. E., Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. Ak. Abh. Upsala 1913).

Lektor E. Henning lämnade en del meddelanden öfver några försök, som han utfört med kornets flygsot *(Ustilago nuda)*.

Den 15 oktober 1912.

Docent H. Kylin höll föredrag om hafsalgernas assimilationsprodukter (jfr. Hoppe-Seyler's Zeitschr. f. Physiol. Chemie, Bd 83, H. 3, 1913).

Docent R. E. Fries demonstrerade ett par lefvande ormbunkar, som han hemfört från sin Afrika-resa, nämligen *Actiniopteris australis* och

Platycerium angolense samt visade därefter de negativt geotropiska rötterna hos orkidén *Ancellia*.

Lektor H. W. ARNELL förelade exemplar af *Usnea longissima* från Lögdom i Säbrå (Ångermanland).

Professor O. JUEL förevisade exemplar af en *Cronartium*, växande på *Loasa vulcanica* André. Svampen hade iakttagits på denna värdväxt på två tämligen långt åtskilda platser i Upsala botaniska trädgård i september 1912. Den uppträdde mest i uredoform, endast några och jämförelsevis svagt utbildade teleutosporhopar hade kunnat uppletas. Detta förhållande synes kunna tydas så, att *Loasa* är en blott tillfällig värdväxt för svampen, för hvilken den ej är fullt afpassad. Att svampen förekom på två skilda ställen i trädgården, på exemplar, som på ena stället uppdragits ur trädgårdens egna, på det andra ur främmande frön, tyder därpå, att den uppkommit genom infektion med uredosporer af *Cronartium flaccidum* eller *ribicolum*, som båda förekommo i trädgården under denna sommar. Det sannolikaste är väl, att den tillhör *C. flaccidum*, som är känd som en pleofag art.

En *Cronartium* är förut iakttagen på en annan Loasacé, nämligen *C. hystrix* Dietr. på *Scyphanthus elegans* D. Don (= *Grammatocarpus volubilis* Presl). Denna, liksom DIETRICHS öfriga nya Cronartium-arter, *C. Ruelliæ* och *C. Verbenes*, äro kanske också blott tillfälliga former af *C. flaccidum*. Beträffande den senare är detta redan påvisadt af KLEBAHN.

Den 29 oktober 1912.

Professor R. SERNANDER höll ett föredrag om nitrofila lafvar (jfr. denna tidskrift, Bd 6, H. 3, 1912).

Fil. stud. E. FLODERUS demonstrerade en af honom och fil. stud. C. MALMSTRÖM upprättad karta öfver Upsala universitets naturpark vid Vårdsätra.

Den 12 november 1912.

Docent C. SKOTTSBERG föredrog om Falklandsöarna och deras vegetation (jfr. Vet. Akad:s Handl. Bd 50, n:o 3, 1913).

Den 26 november 1912.

Docent R. E. FRIES föredrog om sin resa genom Afrika. Föredraget, som illustrerades af ett 80-tal ljusbilder, behandlade hufvudsakligen vegetationen i Rhodesia.

Fil. stud. TH. LINDFORS demonstrerade *Uromyces ambiguus* (jfr. denna tidskrift, Bd 7, H. 1, 1913).

Den 28 januari 1913.

Docenten R. E. FRIES lämnade en fortsatt redogörelse för sin resa genom Afrika. Föredraganden uppehöll sig denna gång särskildt vid den

del af resan, som omfattade färden från Tanganikas sydända till Nilens mynning. Ett stort antal ljusbilder illustrerade föredraget.

Den 11 februari 1913.

Professor O. Juel föredrog om *Endogone*, hufvudsakligen refererande Bucholtz' undersökningar.

Fil. lic. G. Samuelsson höll ett föredrag om den systematiska ställningen af familjen *Empetraceæ* (jfr. denna tidskrift, Bd 2, H. 2, 1913).

Den 11 mars 1913.

Docent R. E. Fries föredrog om några afrikanska *Dorstenia*-arter. Föredraganden hade under sin resa insamlat 8 arter, hvaraf 6 visat sig vara obeskrifna (jfr. Arkiv f. Botanik 1913).

Fil. stud. H. Persson höll ett föredrag om variationsförmågan hos mossor. Föredraganden hade undersökt en del artkaraktärers konstans genom upprättandet af variationskurvor och beräknandet af variabilitetskoefficienter. Hos en del lefvermossor, såsom *Lepidozia reptans* och *Lophocolea bidentata*, hade bladflikarna räknats, och hade variationskurvorna öfver dessas antal visat sig vara högst olika hos resp. stamblad, grenblad och stipler. Vidare hade variationen i sporstorlek undersökts. Föredraganden hade funnit, att hos närbesläktade arter afvikelsen från sporernas medelstorlek var ungefär lika, äfven om denna senare hos resp. arter hade olika valör. I allmänhet hade med afseende på sporerna erhållits s. k. »Infallskurven» eller normalkurvor; endast i få fall hade träffats »mehrgipfelige», d. v. s. sådana med flera maxima, som hos t. ex. *Cinclidium stygium* och hos ett par *Bryum*-arter, *versisporum* och *fallax*, hvilka senare ansågos som hybrider. Föredraganden trodde sig äfven ha konstaterat den af Brunnthaler (Oesterr. Bot. Zeitschr. 1897) beskrifna hybriden *Pogonatum aloides* × *nanum*. Ett antal *Pogonatum*-individ — till utseendet *nanum* — hade undersökts, och variationskurvor för olika organ upprättats. Därvid hade erhållits kurvor med flera maxima, hvilket tydde på förekomsten af en hybrid, hvilken vid anatomisk undersökning befanns vara den ofvan nämnda. Den har förut ej iakttagits i Sverige.

Den 25 mars 1913.

Professor O. Juel höll föredrag om ett »mannaregn» i Botaniska trädgården i Upsala (jfr. p. 189).

Den 15 april 1913.

Docent C. Skottsberg föredrog om familjen *Myzodendraceæ* (jfr. Vet. Akad:s Handl. 1913).

Lektor E. Henning höll föredrag om hvetemyggans härjningar i mellersta Sverige sommaren 1912 (jfr. Sveriges Utsädesförenings Tidskr. 1913, H. 1).

Den 29 april 1913.

Amanuens O. DAHLGREN höll föredrag om kärnfusioner och kromosomökning, i hufvudsak refererande litteraturen på området. Särskildt uppehöll sig föredraganden vid den tetraploida hybriden *Primula kewensis (= P. floribunda × verticillata).*

Fil. kand. H. SMITH höll ett föredrag: Bidrag till kännedomen om Skandinaviens *Euphrasior.*

Botaniska Sällskapet i Stockholm.

Den 14 febr. 1913

Docenten T. HALLE höll ett af skioptikonbilder belyst föredrag: Växtpaleontologiska bilder från Antarktis, behandlande de samlingar af juraväxter, som af J. G. ANDERSSON hemförts från »Hoppets vik». Särskildt betonade föredr. de antarktiska fossilens öfverensstämmelse med de samtidiga flororna i England och Indien, hvilken öfverensstämmelse tyder på en stor likformighet af hela jordens vegetation under denna tid.

Dr. N. SYLVÉN föredrog under förevisande af prässadt material om de svenska lindarterna *Tilia platyphyllos, cordata* och hybriden mellan dem *(T. vulgaris).*

Dr. T. LAGERBERG demonstrerade första fascikeln af ett af honom och dr. N. SYLVÉN utgifvet exsiccatverk öfver den svenska skogens skadesvampar.

Den 4 april 1913.

Professor GUNNAR ANDERSSON redogjorde för det arbete, de af Sällskapet utsedde kommitterade utfört i och för utgifvande af en förteckning öfver Stockholms-traktens fanerogamer och ormbunkar. Arbetet hade nu fortskridit så långt, att tryckfärdigt manuskript förelåg. På förslag af prof. ANDERSSON beslöt Sällskapet antaga ett af Aktiebolaget P. A. NORSTEDT & SÖNER afgifvet kontraktsförslag angående förteckningens förläggande.

Professor GUNNAR ANDERSSON höll därpå ett af skioptikonbilder belyst föredrag: Några hufvuddrag i Nord-Amerikas växtgeografi.

Den 7 maj 1913.

Doktor P. DUSÉN höll ett föredrag med skioptikonbilder: Botaniska bilder från låglandet och regnskogarna i Paraná.

Vetenskapsakademien.

Den 8 jan. 1913.

Till ledamot af Akademiens 8:e klass utsågs professorn i Upsala grefve CARL THORE MÖRNER.

Reseberättelse inlämnades från fil. stud. E. TEILING, som med understöd af Akademien 1912 företagit undersökningar öfver plankton i Södermanland, Dalarne och Härjedalen.

Till införande i Arkiv för botanik antogs: Pollenbiologische Studien im nördlichen Skandinavien af amanuensen E. STERNER.

Den 22 jan. 1913.

Det meddelades att de omfattande och värdefulla botaniska samlingar, som af dr P. DUSÉN under hans fyraåriga vistelse 1908—1912 i Brasilien insamlats i hufvudsakligen staten Paraná, af en mecenat, som tills vidare önskar vara okänd, inköpts och skänkts till Riksmuseets botaniska afdelning.

Prof. A. G. NATHORST förevisade en samling stenkolsväxter, af hvilka större delen bestod af förkislade exemplar från den berömda fyndorten Grand-Croix i Frankrike och af prof. F. C. GRAND-EURY öfverlämnats som gåfva till Riksmuseum. Därefter förevisades särdeles praktfulla exemplar af *Zamites gigas* från jura-lagren vid Whitby i England, hvilka förärats växtpaleontologiska afdelningen af dr ROB. KIDSTON i Sterling.

Berättelser öfver botaniska resor med understöd af Akademien hade inkommit från dr A. CLEVE-EULER, doc. TH. HALLE, lic. A. HEINTZE, fil. stud. TH. LINDFORS, fil. mag. E. MELIN, lic. G. SAMUELSSON och läroverkslärarен K. G. TÖRNBLOM, hvilka alla af Akademien godkändes.

Den 12 febr. 1913.

Då svenska kyrkan i London, där LINNÉS berömda lärjunge, forskningsresanden SOLANDER är begrafven, inom kort skall rifvas för att uppföras å annan plats, har Vetenskapsakademien låtit köpa en grafplats i Woking, dit SOLANDERS stoft kommer att öfverflyttas.

Till införande i Akademiens handlingar antogs: Some Mesozoic plants collected by dr Mjöberg af fil. mag. E. ANTEVS; i Arkiv för Botanik: Löfmossornas utbredning i Sverige, III af lektor HJ. MÖLLER och A statistical description of *Trientalis europæa* af prof. C. V. L. CHARLIER.

Den 26 febr. 1913.

Sekreteraren anmälde att Akademien af en gifvare, som önskar vara okänd, bekommit en summa af 2,000 kr., afsedd att utgöra ersättning för lektor H. W. ARNELLS i Riksmuseets mossherbarium utförda bestämningar.

Den 12 mars 1913.

Följande reseunderstöd utdelades: 200 kr. åt fil. lic. A. HEINTZE för växtbiologiska studier i Åsele lappmark; 150 kr. åt fil. mag. K. FALCK för studium af parasitsvampar i Värmland; 200 kr. åt d:r N. SYLVÉN för undersökningar öfver ruderatfloran i Torne lappmark; 125 kr. åt fil. stud. E. TEILING för studium af Mälarens plankton; 125 kr. åt fil. mag. E. ANTEVS för undersökning af växtfossil i Skånes kolgrufvor.

Den 9 april 1913.

Till införande i Arkiv för botanik antogos följande afhandlingar: 1) Zur Moosflora des Lena-Tales af lektor H. W. ARNELL; 2) Die Gattung *Xyris* L., Untergattung *Nematopus* (Seubert); Entwurf einer Gliederung af lektor G. MALME; 3) Zur Kenntnis der afrikanischen *Dorstenia*-Arten af docenten ROB. E. FRIES; 4) Bidrag till kännedomen om sötvattensalgerna i Sverige af amanuensen G. A. CEDERGREN.

Den 23 april 1913.

Till införande i Handlingarna antogs: Some mesozoic plantbearing deposits in Patagonia and Terra del Fuego and their floras af docenten T. G. HALLE; och i Arkiv för botanik: Om rotkrökningens orienterande inflytande på anläggningen af sidorötter af docenten O. GERTZ samt Växttopografiska undersökningar i Åsele lappmarks fjälltrakter, 2, af fil. lic. A. HEINTZE.

Den 14 maj 1913.

Till införande i Handlingarna antogos: Morphologische und embryologische Studien über die Myzodendraceen af docenten C. SKOTTSBERG samt Klimatförändringar i historisk och förhistorisk tid af prof. O. PETTERSSON; i Arkiv för botanik: Spridda anteckningar om trichomer af f. d. lektor P. G. E. THEORIN.

Den 28 maj 1913.

Riksmuseets afdelning för arkegoniater och fossila växter hade af en mecenat, som önskar vara okänd, erhållit medel att inköpa framlidne lektor N. C. KINDBERGS efterlämnade mossherbarium; samma person hade lämnat frikostiga understöd till forskningar öfver fossila växter.

I Arkiv för Botanik intogos: 1) Die amerikanischen Spezies der Gattung *Xyris* L., Untergattung *Euxyris* Endl. af lektor G. MALME; 2) The fossil flora of the coolbearing deposits of South Eastern Scania af lektor HJ. MÖLLER och docenten T. G. HALLE; 3) Sphagnologische Studien in Tiveden af fil. mag. E. MELIN.

Den 4 juni 1913.

Till Akademiens representant vid botaniska trädgårdens i Petersburg 200-årsjubileum den 24—25 juni d. å. utsågs professor G. LAGERHEIM.

I Arkiv för botanik intogos: Die Gräser des brasilianischen Staates Paraná af d:r E. L. EKMAN och Sur une *Kalanchoë* nouveau de l'Herbier de Stockholm af monsieur R. HARNET.

UPSALA NYA BOTANISKA BYTESFÖRENING

År 1853 utbröts ur dåvarande Botaniska Föreningen i Upsala en ny förening med syfte, som det heter i dess första stadgar, »att bereda lättare tillfälle till växtbyte.» Denna förening kallade sig Botaniska Bytesföreningen i Upsala. Botaniska Föreningen erhöll sedermera namnet Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet. I Botaniska Bytesföreningens första styrelse sutto bland andra sedermera professor TH. M. FRIES och sedermera lektorerna K. J. LÖNNROTH, CARL HARTMAN samt J. E. ZETTERSTEDT. Botaniska Bytesföreningen ägde bestånd i 60 år eller närmare bestämdt till den 4 april 1913. Emellertid hade föreningens verksamhet legat nere de sista 10 åren, och ehuru intresse för växtbyte ej saknades bland Upsalastudenterna, kom något sådant dock ej till stånd. Som handlingar och räkenskaper för de sista 20 åren förkommit, och det af denna orsak skulle blifvit ganska svårt att återupplifva föreningen såsom sådan, ansågs det vara bäst att upplösa den gamla föreningen för att därigenom lämna plats för en ny.

Upsala Botaniska Bytesförenings medlemmar kallades därför genom annons i Svensk Botanisk Tidskrift till sammanträde sistlidne 4 april, vid hvilket sammanträde föreningen upplöstes och öfverlämnade sina samlingar till den under bildning varande nya bytesföreningen. Vid sammanträde den 10 april konstituerades den nya bytesföreningen och beslöts, att denna skulle bära namnet *Upsala Nya Botaniska Bytesförening*. En interimsstyrelse bestående af fem personer valdes att utarbeta stadgar. Dessa framlades för föreningen och antogos af denna vid en sammankomst den 6 maj 1913.

Enligt dessa stadgar utgöras föreningens medlemmar af akademiska medborgare, men äfven utom föreningen stående personer få deltaga i bytet. Afgiften är 3 kr. för hvarje byte. Detta kommer att äga rum i början af hvarje vårtermin (med början vårterminen 1914). Växter, som äro afsedda för detta byte, skola inlämnas till *sekreteraren* före den 1 december föregående år. Som Lunds Botaniska Förening välvilligt lämnat tillstånd att använda de af denna förening utarbetade pointsvärdena, komma dessa att tills vidare begagnas vid bytet.

Ett cirkulär innehållande uppgift å växter, hvilka ej mottagas till byte, kommer att utsändas. I detta har stor hänsyn tagits till att sällsynta växter, hvilka kräfva skydd, *ej* mottagas.

Styrelsen fick vid företaget val följande sammansättning:

Ordförande: Prof. R. SERNANDER.
Sekreterare: Fil. stud. C. G. ALM.
Vice sekreterare: Fil. stud. G. E. DU RIETZ.

Styrelseledamöter: Fil. kand. H. SMITH, fil. stud. G. CEDERGREN, fil. stud. TH. LINDFORS oeh fil. stud. H. PERSSON.

Carl G. Alm.
Sekr.

Meddelande från Upsala Nya Botaniska Bytesförening.

Växter, som äro afsedda för 1913—1914 års byte, måste vara insända till sekreteraren före den *1 dec. 1913*. Växtremiss skall vara åtföljd af tvenne lika lydande förteckningar, innehållande uppgift på de sända växternas antal, insamlingsprovins och pointsvärde (efter Lunds Botaniska Förenings senaste pointsförteckningar) samt med trenne rymliga kolumner för anteckningar vid granskningen.

Växter få ej insändas på tidningspapper eller andra sämre pappersorter. Papperet bör helst vara i formatet 24 × 40 cm. Mossor och lafvar skola insändas i konvolut af snyggt, starkt papper. Etiketten bör innehålla uppgift äfven om fertilitet (c. fr.) eller sterilitet (st.) samt om substratets beskaffenhet (för barklafvar äfven trädslaget).

Etiketterna skola vara skrifna med svart bläck eller tryckta (*ej hektograferade eller maskinskrifna*); de böra vara affattade på latin och innehålla uppgift om florområde, växtens namn jämte auktorsnamn, insamlingsprovins (namnet fullt utskrifvet!) och fyndort, om möjligt växtplatsens höjd öfver hafvet, datum och insamlarens namn.

På omslagsarket till hvarje art skrifves i nedre vänstra hörnet växtens namn, antalet exemplar och insamlingsprovins. Omslagsarket vikes med ryggen åt vänster.

Det antal exemplar af samma växtform, som från en inlämnare mottages, beror af exemplarens kvalitet samt af den sannolika åtgången vid bytet. Af kritiska släkten (t. ex. Hieracium, Rosa m. fl.) mottages af hvarje form endast ett begränsadt antal exemplar.

På de inlämnade bytesväxternas pointssumma göres ett afdrag af 10 %.

Bytesafgiften, som är 3 kr., insändes samtidigt med växterna eller vid rekvisitionen.

Frakter o. d. betalas af bytesdeltagarna. Emballage, som önskas återsändt med de rekvirerade växterna, torde märkas tydligt med insändarens namn.

Katalog öfver de växter, föreningen har att utbyta, utkommer omkring den 1 februari 1914. Växtfördelningen äger rum under vårterminen. Innestående växtfordringar afskrifvas, om fordringsägaren ej under loppet af tre år genom deltagande i bytet bevakat sin fordran.

Af följande växter, som äro i fara att blifva utrotade, mottagas ej svenska exemplar.

Allium carinatum, Bassia hirsuta, Carex bicolor, C. punctata, Cephalanthera alba, Chrysosplenium tetrandrum, Equisetum maximum, Gagea arvensis, Genista anglica, G. germanica, Lactuca quercina, Lathyrus sphæricus, Melandrium affine, Moehringia lateriflora, Nymphæa rosea, Ornithopus perpusillus, Platanthera obtusata, Polystichum Braunii, Phyllitis Scolopendrium, Ranunculus ophioglossifolius, Stipa pennata, Trapa natans, Trisetum subalpestre, Ulmus effusa, Viscum album.

Följande växter mottagas ej från de efter namnet uppgifna provinserna.

Anacamptis pyramidalis (Öl.), Arenaria ciliata *norvegica (Nb.), Arnica alpina (Nb.), Medicago minima (Öl.), Papaver radicatum (Nb.), Pleurospermum austriacum (Ög.), Polystichum lobatum (Gtl.), Polemonium campanulatum (Nb.), Saxifraga Cotyledon (Jmt.), Vicia pisiformis (Vg., Ög.).

Af följande växter mottagas endast ett mycket ringa antal exemplar.

Botrychium Lunaria, Selaginella ciliata, Hierochloa australis, Phleum Boehmeri, Aira præcox, Avena strigosa, Melica ciliata, Poa alpina v. nodosa, Atropis maritima, A. distans, Bromus erectus, B. Benekeni, Lolium remotum, Hordeum murinum, Eriophorum Scheuchzeri, E. alpinum, Scirpus compressus, S. parvulus, Carex microglochin, C. heleonastes, C. disperma, C. loliacea, C. elongata, C. globularis, C. magellanica, C. polygama, C. lasiocarpa, Juncus balticus × filiformis, J. squarrosus, J. castaneus, Luzula nemorosa, Salix aurita × myrtilloides, Koenigia islandica, Rumex scutatus, Melandrium apetalum, Anemone patens, A. pratensis, Thalictrum majus, Teesdalea nudicaulis, Thlaspi alpestre, Erysimum hieraciifolium, Alyssum calycinum, Rubus horridus, Sarothamnus scoparius, Medicago falcata × sativa, M. hispida *denticulata, Astragalus alpinus, Oxytropis sordida, Hippophaë rhamnoides, Primula farinosa, Lappula deflexa, Myosotis versicolor, Galeopsis Ladanum, Linaria repens, L. minor, Veronica alpina, Melampyrum cristatum, Pedicularis lapponica, Litorella uniflora, Galium trifidum, G. Mollugo.

Riccia natans, Barbula gracilis, Catharinea tenella, Hypnum strigosum, H. Starkei, Stereodon Vaucheri.

Upsala i maj 1913.

Carl G. Alm.
Sekr.
Adr.: V. Järnvägsgatan 19, Upsala.

NOTISER

Svenska Botaniska Föreningen har mottagit inbjudan att låta sig representeras vid Kejserliga Botaniska Trädgårdens i Petersburg 200-årsjubileum den 24—25 juni d. å. I anledning af denna högtidlighet har till trädgårdens prefekt, professor FISCHER VON WALDHEIM afsändts ett lyckönskningstelegram, undertecknadt af föreningens ordförande och vice ordförande.

*

Fil. mag. K. AFZELIUS och fil. lic. B. PALM återkommo i slutet af april d. å. från sin resa på Madagaskar. Utresan ägde rum från Stockholm den 8 febr. 1912 öfver Paris—Marseille—Suez. Vistelsen på ön räckte jämnt ett år från den 13 mars 1912 till den 13 mars 1913 och

därunder företogos undersökningar i Majunga på öns n. v. kust, Tamatave-trakten på ö. kusten, urskogsområdet vid Moramanga i öns inre och Tuléar-trakten i s. v. delen; äfven hufvudstaden Tananarive besöktes. Samlingar ha hemförts, belysande fanerogamfloran och den hittills så godt som okända svamp- och algfloran; en mängd fixeradt material för cytologiskt-embryologiska undersökningar ingår äfven i samlingen. Dessutom hafva lefvande växter och frön hemsändts till Stockholms Högskolas växthus.

*

Framlidne konsul GUSTAF PETERS' herbarium, hvars värdefullaste del är en stor och utmärkt väl konserverad kärlväxtsamling från Skandinaviens nordligare delar, har af änkefru PETERS och sonen, studeranden FOLKE PETERS öfverlämnats som gåfva till Riksmuseets botaniska afdelning.

*

Det Regnellska resestipendiet vid Upsala universitet, stort 4,700 kr., har tilldelats fil. dr. G. SAMUELSSON för en botanisk forskningsresa till Kap i Sydafrika.

*

Af Stockholms Högskola har ett Liljewalchs stipendium tilldelats docenten T. HALLE för växtpaleontologiska studier vid utländska museer och fyndorter för fossila växter.

*

Till Regnellsk amanuens vid Riksmuseets botaniska afdelning från och med den 1 juni 1913 har antagits fil. stud. WALENTIN NORLIND.

*

I slutet af vårterminen 1913 ventilerades i Upsala följande botaniska gradualafhandlingar:

G. SAMUELSSONS i detta häfte publicerade arbete: Studien über die Entwicklungsgeschichte der Blüten einiger Bicornes-Typen.

THORE C. E. FRIES: Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. Ein Beitrag zur Kenntnis der alpinen und subalpinen Vegetation in Torne Lappmark. (Vetensk. och prakt. unders. i Lappland, anordnade af Luossavaara—Kiirunavaara Aktiebolag. 361 pag. stor 8:o, 99 textfig., 2 kartor).

G. W. F. CARLSON: Süsswasseralgen aus der Antarctis, Südgeorgien und den Falkland Inseln. (Wissensch. Ergebn. d. Schwed. Südpolarexpedition 1901—1903 unter Leitung von Dr OTTO NORDENSKJÖLD. Bd 4. Lief. 14. 94 pag. 4:o. 3 tafl., 19 textfig.)

STOCKHOLM
NYA TRYCKERI-AKTIEBOLAGET 1913.

DIE VEGETATION DES BANGWEOLO-GEBIETES

VON

ROB. E. FRIES

An der von Graf Eric von Rosen geleiteten und vollständig von ihm unterhaltenen schwedischen Rhodesia-Kongo-Expedition 1911—1912 hatte Unterzeichneter die Freude, als Botaniker teilnehmen zu dürfen. Ein Hauptziel dieser Reise war eine ethnographische und botanische Erforschung des Bangweolo-Sees und der umliegenden Gegenden von Rhodesia. Die botanischen Sammlungen, die aus diesen wie aus den anderen besuchten Gebieten zusammengebracht wurden, sind gegenwärtig Gegenstand der Bearbeitung, obwohl nun aber ungefähr ein Jahr verflossen ist, seitdem die Expedition nach Schweden zurückkehrte, haben nur erst gewisse Teile genauer bestimmt werden können. Da eine vollständige Behandlung sicherlich noch eine längere Zeit für sich in Anspruch nehmen dürfte, habe ich es für zweckmässig erachtet, in einem vorläufigen Bericht die Vegetationsverhältnisse um Bangweolo herum kurz zu schildern, zumal da in dieser Hinsicht bisher noch keine einzige Mitteilung von diesem grossen See vorliegt. An diese Schilderung knüpfe ich auch einige Angaben betreffs der übrigen botanischen Arbeiten der Expedition in Nord-Rhodesia wie auch betreffs des allgemeinen Verlaufes der Reise. Eine eingehendere Darstellung kann erst gegeben werden, nachdem das Material vollständiger bestimmt und damit die exakten Namen für alle vorliegenden Arten erhalten worden sind.

Am 13. Juli 1911 langten die Teilnehmer der Expedition in Kapstadt an, wo ein kürzerer Aufenthalt hauptsächlich zu Ausrüstungszwecken gemacht wurde. Während desselben gaben mir einige Ausflüge auf den Tafelberg Gelegenheit, Sammlungen von dessen zwar im grossen und ganzen wohlbekannter, aber äusserst eigentümlicher Flora zu machen. Infolge der wenig günstigen Jahreszeit und des kurzen Aufenthalts fielen diese natürlich ziemlich unvollständig aus, können aber doch in einigen Hinsichten das in unseren Museen vorhandene Material ergänzen.

Mit der Eisenbahn wurde dann die Reise nach Rhodesia fortgesetzt. Ein Aufenthalt zu botanischen Zwecken wurde erst bei den berühmten Victoria-Fällen, die von dem Zambesifluss gebildet werden, gemacht. Eine Woche, die Zeit vom 25. Juli—1. Aug., wurde auf das Studium der dortigen Flora verwendet, wobei eine verhältnismässig vollständige Sammlung von dem, was die Jahreszeit zu bieten hatte, zusammengebracht wurde. Betreffs der Vegetation dieses Gebietes sei hier nur auf den Reisebrief verwiesen, den ich in dieser Zeitschrift (Bd 5, S. 366) bereits veröffentlicht habe. Die Reise ging dann von hier noch eine Strecke mit der Eisenbahn weiter, die in nordöstlicher Richtung nach der Grenze des Kongostaates läuft. Ein kürzerer Aufenthalt wurde dabei bei Broken Hill gemacht und im Anschluss daran ein mehrtägiger Ausflug westwärts nach dem Negerdorf Chirukutu unternommen. Wegen der hier noch herrschenden Trockenzeit war die Ausbeute nicht sonderlich gross, trotzdem boten verschiedene der ersten Frühlingspflanzen, die aufzuspriessen begannen, in morphologischer Hinsicht grosses Interesse dar.

An der Eisenbahnstation Bwana Mkubwa, dicht an der Kongogrenze gelegen, wurde die Eisenbahn verlassen. Wir machten hier zunächst einen längeren Aufenthalt (von 14. bis 31. August), so dass recht eingehende Beobachtungen über die Zusammensetzung der Vegetation gemacht und ziemlich vollständige Sammlungen von der Flora der näheren Umgebungen zusammengebracht werden konnten. Die Gegend um Bwana Mkubwa herum wird zum allergrössten Teil von relativ hohen Trockenwäldern [1]) eingenommen, deren Bäume auch während der Trockenzeit im allgemeinen belaubt waren mit mehr oder weniger lederartigen und meistens stark glänzenden, lichtreflektierenden Blattspreiten. Besonders die höchste Baumschicht, bis gegen 20 m erreichend, wurde

[1]) Dieser Waldtypus entspricht dem, was man in Deutsch-Ostafrika »Myombowald« nennt.

hauptsächlich von Leguminosen (*Brachystegia*- und *Berlinia*-Arten) gebildet. Unter den niedrigeren Bäumen und höheren Sträuchern sah man *Swartzia madagascariensis*, jetzt fruchttragend, die grossblättrige Euphorbiacee *Uapaca Kirkiana* mit halbreifen, an kleine Äpfel erinnernden Früchten und noch eine weitere Art dieser selben Gattung, ferner die teilweise entlaubte Leguminose *Burkea africana*, eine eben jetzt blühende neue *Baphia*-Art, *Diospyros xanthocarpa*, *Parinarium curatellifolium* und zahlreiche andere. Besonders sei erwähnt, dass hier und da Gruppen von *Borassus flabellifer var. æthiopum* vorkamen, einer Palme, deren südlichster bisher bekannter Fundort die Gegend des Rukwasees (c:a 8° s. Br.) sein dürfte, so dass also ihre Südgrenze nunmehr ca. 6 Breitengrade südwärts zu verlegen ist (vgl. Engler, Die Pflanzenwelt Afrikas, II, S. 225, 1908).

Die Grasvegetation des Bodens, meterhoch oder etwas höher, stand nun vertrocknet da. In ihr wuchsen verschiedene niedrigere Sträucher (mehrere Leguminosen, eine *Vernonia*-Art, vielleicht die gemeinst vorkommende von allen, sowie *Triumfetta Dekindtiana*) und eine ganze Reihe Kräuter, unter denen besonders das meterhohe *Helichrysum Petersii*, *Vernonia*-Arten, *Dicoma sessiliflora*, *Euphorbia cyparissioides* u. a. bemerkt wurden; die rote Lateriterde war stellenweise mit niedrigen Teppichen aus der Rubiacee *Leptactinia heinsioides* (oder einer verwandten Art) bedeckt.

Dieser Trockenwald entbehrte so gut wie aller Lianenvegetation; die einzige kletternde Art, die normalerweise in demselben vorkam, war eine *Cassytha*-Art (nicht die in Afrika sonst allgemein vorkommende *filiformis*). Auch höhere Epiphyten waren äusserst spärlich vertreten, dagegen leuchteten in den Baumkronen überall die Blüten parasitischer Loranthaceen; gemein war besonders *Loranthus Cornetii*, spärlicher *Loranthus erianthus*.

Ein ganz eingenartiges Gepräge erhielt die Landschaft in diesen Gegenden durch die äusserst zahlreichen Termitenhügel, die bald in Form von zuckerhutähnlichen, bis zu 4 m hohen Säulen, bald als gewaltige regelmässige Hügel von einer Höhe bis zu 5 m auftraten. Die ersteren waren kahl, vegetationslos und von leuchtend rotbrauner Farbe dank der Lateriterde, die das Baumaterial geliefert hatte. Die letzteren dagegen waren stets mit einer Flora bedeckt, die in vielen Beziehungen von der des umgebenden Trockenwaldes abwich. Ihr Gipfel und ein grosser Teil der seitlichen Abhänge waren von dichtem Gebüsch eingenommen, in dem Lianen (*Landolphia*-Arten und besonders die unangenehm stachelige *Capparis*

tomentosa) reichlich vorkamen, die Sträucher zu einem undurchdringlichen Wirrwarr verflechtend. Diese Termitenhügel bildeten auch den Standort für gewisse Arten, die nur oder fast ausschliesslich auf ihnen vorkamen und sonst in der Gegend fehlten. So wurde oft der Gipfel selbst von einer gewaltigen säulenförmigen *Euphorbia* eingenommen, nach der man in diesen Gegenden anderswo vergeblich suchte; in dem Gebüschdickicht leuchtete ferner *Erythrina tomentosa* mit ihren feuerroten Blüten, und auf den Abhängen standen die dürren Riesenhalme einer Bambus-Art, auch diese Arten hier ausschliesslich an die Termitenhügel gebunden. Die Vegetation derselben wurde daher zum Gegenstande besonderer Untersuchungen gemacht, über die an anderem Orte eingehender zu berichten sein wird.

In der Gegend von Bwana Mkubwa kamen ausser dem Trockenwalde auch noch andere Pflanzenvereine vor. Auf einigen kleineren Berghügeln, die sich über den sonst ebenen Boden erhoben, war der Trockenwald etwas modifiziert, und es traten einige an die steinige Lokalität gebundene Arten auf, unter denen besonders eine niedrige, 1 dm hohe *Barbacenia*-Art (Velloziacee) hervorgehoben sei. Hier und da öffnete sich auch der Trockenwald zu Grasebenen, die einige flache Täler einnahmen, in deren Mitte gewöhnlich ein Bach dahinfloss. Längs diesem trat dann ein meistens äusserst dichter und üppiger Galleriewaldgürtel auf. An einer solchen näher untersuchten Lokalität bestand die Baumvegetation hauptsächlich aus der Myrtacee *Syzygium cordatum* und der Sapotacee *Chrysophyllum argyrophyllum*, beide immergrün und nun in beginnender Blüte. An diesen grünenden Waldparzellen bildete jedoch der Lianenreichtum den hervorstechendsten Zug. Von grösseren Arten sah man *Artabotrys nitidus* sowie eine Vitacee mit eigentümlichen, dünnen Korkflügeln am Stamme, von der Blätter oder Blüten jedoch nicht erhalten werden konnten. Weniger hoch kletterte eine *Clematis*, *Rubus rigidus* und eine *Jasminum* Art, *Micania scandens* und *Merremia pterygocaulos*. Im Schatten im Inneren des Galleriewaldes wuchsen Acanthaceen, *Scleria racemosa*, *Adianthum capillus veneris* u. a. Auf dem feuchten Boden neben dem Bache kamen vor *Adenostemma viscosum*, *Polygonum serrulatum*, *Ranunculus pinnatus*, *Cyperus* sp und eine kleine schöne *Denekia*-Art (Compositee), die durch ihre reichliche blaue Blüten an *Myosotis*-Teppiche erinnerte.

Von Bwana Mkubwa ging dann der Weg der Expedition über Fort Rosebury nach dem Bangweolo-See, wobei zunächst der

Zipfel von Katanga (Kongo), der zwischen NW- und NO-Rhodesia hineinragt, durchquert wurde. Ihren Hauptzügen nach stimmt die Vegetation in diesen Gegenden mit der aus Bwana Mkubwa geschilderten überein: Trockenwälder, hier und da sich zu Grasebenen öffnend, die im allgemeinen die flachen Senken in der schwach gewellten Landschaft einnehmen. Als man sich dem Bangweolo-See näherte, zeigten die Trockenwälder ein entschiedenes Lichterwerden, indem sie mehr oder weniger in Baumsteppen übergingen. Der See wurde beim Dorfe Kasomo erreicht, belegen am westlichen Ufer ziemlich nahe dem Südende [vgl. die beigefügte Karte [1]]. Von dort aus nahm die Expedition ihren Weg rings um das Südwestende herum, über das Flüsschen Mano an der Südwestecke und am Dorf Kawendimusi vorbei, von dem aus nach der gegenüberliegenden grossen Insel Mbawala Ausflüge gemacht wurden. Von Panta aus, der Stelle, wo der Luapula aus dem See austritt, ging die Reise weiter südwärts auf der schmalen Halbinsel Kapata, die sich in die Sumpfgegenden südlich vom See hineinerstreckt, und die teilweise von offenem Wasser (dem sog. Kampolombo-See) begrenzt wird. Dort, am Dorf Kamindas, wurde der längste (ein paar Wochen dauernde) Aufenthalt gemacht, und von dort stammen auch die grössten botanischen Sammlungen her, die die Expedition wom Bangweolo heimgebracht hat. Über Panta ging dann der Weg wieder nordwärts auf dem See nach der Insel Chirui, die überquert wurde, worauf der See wieder bis zu seinem Nordende bei Msombo überfahren wurde, an welcher Stelle der Bangweolo verlassen wurde mit dem Tanganyika als nächstem Ziel. Ich hatte also auf diese Weise Gelegenheit, eine Rundtour um einen grossen Teil des Bangweolo herum zu machen, mit längeren oder kürzeren Aufenthalten an zahlreichen Stellen. Der nordwestliche Teil des Sees und dessen Uferflora habe ich jedoch selber nicht untersuchen können, indessen gelang es mir, von einigen Personen Angaben über den allgemeinen Typus der Flora auch in diesem Gebiete zu erhalten.

Der Bangweolo-See ist von den für Rhodesia so charakteristischen Trockenwaldformationen umgeben. Ihrer artlichen Zusammensetzung, Dichte usw. nach weisen diese an verschiedenen Stellen

---

[1] Diese Karte gründet sich teils auf »NE. Rhodesia. Provisional map by O. L. Beringer from information collected in the Survey Office etc. 1907», teils auf eine von Captain Harrington, Stationsbefehlshaber auf Fort Rosebury, angefertigte Kartenskizze von dem westlichen Teil des Bangweolo-Sees, die dieser mit dankenswertem Entgegenkommen mir zur Verfügung gestellt hat.

recht verschiedene Typen auf. Die allgemeinste, am meisten verbreitete ist eine lichte Formation, die auf der Grenze zur Baumsteppe steht und allmählich in diese übergeht. Im Hinblick auf die physiognomisch hervorragende Rolle, die die hohe Grasvegetation des Bodens spielt, wird im Folgenden diese Formation als der lichte, grasreiche Trockenwald bezeichnet. Bisweilen treten die Bäume (und die höheren Sträucher) so licht auf, dass eine reine Baumsteppe vorliegt. Andererseits kommt an einigen Stellen eine bemerkenswerte Modifikation in entgegengesetzter Richtung vor, eine äusserst dichte, lianenreiche Trockenwaldformation darstellend. Um die Bäche oder kleineren Wasserläufe herum, die hier und da die ebenerwähnten xerophilen Pflanzenvereine durchfliessen, begegnet man, wie gewöhnlich, mehr oder minder kräftig entwickelten Galleriewäldern, von denen an einigen Stellen ein eigenthümlicher Typus beobachtet wurde, den sumpfigen Boden einnehmend, der während der Regenzeit von den dann stark anschwellenden Wasserläufen überschwemmt wird. Was die Ufervegetation des Sees betrifft, so können je nach der Beschaffenheit des Bodens und der dadurch bedingten Vegetation drei Vegetationstypen unterschieden werden. Nur an einer einzigen Stelle beobachtete ich eine Uferbildung, die (mit einiger Übertreibung) als Felsenufer bezeichnet werden könnte (siehe unten). Die Felsenufervegetation, die hier vorkam, unterschied sich beträchtlich von den beiden anderen, mehr verbreiteten Typen, der Sandufervegetation und den Grassümpfen. Diese letztere Formation geht an gewissen Stellen ohne scharfe Grenze in die umgeheuren Überschwemmungsgebiete über, in denen die Papyrusvegetation die stärkst hervortretende ist. Fügen wir noch die Assoziationen der offenen Gewässer hinzu, so haben wir damit die wichtigsten Vegetationstypen angegeben, die uns innerhalb des Bangweolo-Gebiets begegnen. Eine genauere Prüfung eines jeden derselben, soweit die Bearbeitung des heimgebrachten Materials es erlaubt, dürfte nach dieser kurzen Orientierung am Platze sein.

Wie erwähnt, nehmen die lichten, grasreichen Trockenwälder grosse Teile des den See umgebenden Landes ein. Selbst fand ich sie südwestlich und südlich vom Bangweolo und von etwas dichteren, modifizierten Typus auch um das Nordende des Sees herum dominieren. Der Angabe nach soll derselbe Landschaftstypus sich auch nach Nordwesten hin ausbreiten. Die Bäume, Strauchbäume und höheren Sträucher stehen hier so licht, dass die Landschaft ein offenes

Aussehen erhält; zwischen ihnen finden sich grössere oder kleinere offene, unbeschattete Flächen, die mit hohem Gras und darin eingemischt anderer Bodenvegetation bedeckt sind. Ein Vordringen innerhalb dieses Vegetationstypus stösst daher auf keine Schwierigkeiten (vgl. Fig. 1).

Die höchsten Bäume, die hier vorkommen, erreichen nur 10—15 m Höhe. Unter ihnen sind besonders zu erwähnen *Parinarium*

Fig. 1. Lichter Trockenwald aus der Nähe von Kawendimusi am Bangweolo. Der Baum mit der dichtesten Blattkrone, rechts von dem Neger, ist *Parinarium bangweolense;* hinter und nach rechts von diesem ein Exemplar des *Parinarium curatellifolium* mit lichterer Krone. Die Sträucher sind *Anisophyllea Boehmii*. Im Vorgrunde die halbmeterhohe Rubiaceenstaude *Fadogia Cienkowskii*.

Photo $^{27}/_{9}$ 1911 Rob. E. Fries.

curatellifolium (eine Rosacee mit essbaren, pflaumenähnlichen und bei der Negerbevölkerung sehr beliebten Früchten) sowie noch eine andere, bisher unbeschriebene Art der Gattung, *Parinarium bangweolense*, die bereits von weitem leicht erkennbar war an der runden, für Trockenwaldbäume ungewöhnlich dichten Krone. Charakteristisch war auch *Afzelia cuanzensis*, der stattlichste Baum der

Gegend, *Albizzia fastigiata* und *Antunesii, Kigelia pinnata* u. a. An dem Nordende des Sees auf der dort vorkommenden Lateriterde dominierten wie in der Nähe von Bwana Mkubwa einige hohe Leguminosenbäume (mehrere Arten der Gattung *Brachystegia, Pterocarpus angolensis* u. a.), sowie eine stattliche neue Art der Tiliaceen-Gattung *Schoutenia*. Etwas niedrigere Bäume oder Strauchbäume waren ein paar *Combretum*-Arten, die Rhizophoracee *Anisophyllea*

Fig. 2. Lichter Trockenwald in Baumsteppe übergehend (auf der Kapata-Halbinsel). Der krüppelige Baum ist *Strychnos pungens;* die mannshohe Grasvegetation besteht meistens aus *Andropogon*-Arten. — Photo. $19^{10}/_{10}11$ Rob. E. Fries.

Boehmii, einige Euphorbiaceen *(Uapaca Kirkiana, Maprounea africana* und *Hymenocardia acida)*, die mit eigentümlichen geflügelten, ahornähnlichen Früchten versehene Polygalacee *Securidaca longepedunculata*, *Strychnos pungens*, dessen apfelsinenähnliche Früchte von den Negern wegen des säuerlich schmeckenden, erfrischenden Fruchtfleisches begehrt waren, *Swartzia madagascariensis, Syzygium guineense*, *Vitex*-Arten u. a. Von den höheren Sträuchern seien erwähnt *Anona senegalensis, Uvaria nyassensis, Dichrostachys nutans*

Psorospermum febrifugum, *Ochna* sp. u. a. In der Bodenvegetation waren es die Gräser, mannshohe *Andropogon*-Arten, die entschieden dominierten; unter diesen sah man vor allem reichlich *Pteridium aquilinum*. Auf den Flächen, wo das vorjährige Gras abgebrannt worden war, sprossten aus der aschebedeckten Erde zahlreiche Stauden hervor, von denen hier besonders die Rubiacee *Fadogia Cienkowskii* und *Anona senegalensis var. cuneata*, verschiedene

Fig. 3. Grassteppe im der Nähe von Kamindas mit vereinzelten Bäumen. Der Bild zeigt ein typisches Exemplar von *Parinarium bangweolense*.
Photo. $19^{9}/_{10}11$ Rob. E. Fries.

Papilionaceen und Kompositen, einige eigentümliche Cucurbitaceen und blattlose Erdorchideen erwähnt seien. Lianenvegetation fehlte hier fast vollständig; die kleine *Ophiocaulon gummiferum* (Passifloracee) und die Papilionacee *Derris nobilis* wurden hier und da gesehen, traten aber wenig hervor.

Ohne schärfere Grenze gingen diese lichten Trockenwälder in die Baumsteppe über. (Vgl. Fig. 2 und 3.) Grössere zusammenhängende, mit diesem Vegetationstypus bedeckte Gebiete traf ich südlich von Kasomo wie auch landeinwärts vor der felsigen Landspitze nördlich

von der genannten Stelle an, an welchen beiden Orten die Baumsteppe das etwas über dem Wasserspiegel des Sees belegene Plateau einnahm. Eine kleinere, mehr baumarme Steppe von der Hauptsache nach ähnlichen Typus sah ich auch in der Gegend von Mokave auf dem nördlichen Teil der Halbinsel Kapata. Die Bäume und die höheren Sträucher standen in dieser Formation vereinzelt in oft sehr grossem Abstande von einander. Trotz dem kamen zahlreiche Arten vor, von denen auf der Ebene südlich von Kasomo notiert wurden *Parinarium curatellifolium, Terminalia (torulosa?), Afzelia cuanzensis* sowie die gewöhnlich in Form von Strauchbäumen oder höheren Sträuchern auftretenden *Stereospermum Kunthianum* (eine Bignoniacee, die während des Septembers rot leuchtete von grossen, trompetenähnlichen Blüten), *Bauhinia sp., Securidaca longepedunculata, Erythrina tomentosa* und *Maprounea africana.*

Das Vordringen über diese Grassteppen war zur Zeit unseres Aufenthaltes daselbst (in den Monaten September und Oktober) recht beschwerlich infolge des 2—4 m hohen, nun vollständig trockenen Grases, das dort äusserst dicht wuchs und nach allen Seiten hin die Aussicht versperrte (Siehe Fig 4.) Die Bodenflora war dagegen im übrigen unter dem dichten Grase sehr artenarm. *Pteridium aquilinum* war eine Charakterpflanze; allgemein kam auch eine meterhohe, nun sterile Zingiberacee vor, und mannshoch wuchs recht oft die Leguminose *Mucuna stans.* Im übrigen schien hier — wie im allgemeinen in den Trockenwäldern — die krautartige Bodenvegetation durch das zurückgebliebene vertrocknete Gras zurückgehalten zu werden, was daraus hervorging, dass auf den abgebrannten Stellen mehrere perennierende Kräuter bereits emporgesprosst waren, wie beispielsweise die schön blaublütige Rubiacee *Pentanisia variabilis.* Auf diese Bedeutung des zurückbleibenden Grases wie des Abbrennens für die Vegetation in Rhodesia werde ich indessen in anderem Zusammenhange zurückkommen.

Das obenerwähnte entgegengesetzte Extrem im Trockenwaldtypus, die dichte lianenreiche Trockenwaldformation, nahm ein grosses Gebiet südlich vom Bangweolo, zwischen den Stellen Kawendimusi und Panta am Südufer des Sees bis hinab zur Gegend von Mokawe am Anfange der Halbinsel Kapata, ein (vgl. die Karte.) Demselben Typus sind auch gewisse Teile der Vegetation auf dem Südende der Insel Chirui zuzuzählen, obwohl diese nicht genauer untersucht wurde. Der Artzusammensetzung nach ähnelt diese Formation im grossen und ganzen dem lichteren Trockenwald, obzwar freilich

einige Typen hier hinzukamen, die anderwärts fehlten. Der wichtigste Unterschied liegt indessen in der grossen Dichte und dem auffallenden Lianenreichtum. Die wichtigsten höheren Bäume in der Gegend bei Panta waren *Parinarium curatellifolium* und *bangweolense* (letztere hier ebenso oft als Strauchbaum auftretend), die Myrtacee *Syzygium guineense* in einer kleinblättrigen Form, *Kigelia*

Fig. 4. Grasvegetation, hauptsächlich von *Andropogon*-Arten bestehend, in einer Baumsteppe am Bangweolo, zwischen Panta und Kamindas.
Photo. $19^{16}/_{10}11$ Rob. E. Fries.

pinnata und *Combretum sp.* Diese erreichten eine Höhe von 10—12 Meter.

Die Strauchbäume und die Sträucher waren, nebst den in ihnen rankenden Lianen, die Charakterpflanzen, die zusammen die Formation äussert undurchdringbar machten. Nur die Elefanten, die sich hier mit Vorliebe aufhielten, vermochten Wege durch das Dickicht zu bahnen. Die in der Formation vorkommenden höheren Sträucher bestanden — ausser aus niedrigeren Exemplaren der höheren Bäume — aus der Polygalacee *Securidaca longepedunculata,*

Chrysophyllum argyrophyllum (Sapotacee), *Craterispermum reticulatum* (Rubiacee), *Ochna Antunesii*, *Anisophyllea Boehmii* und *Maprounea africana*, die beiden letzteren etwas offnere Stellen vorziehend. Als aufrechte Sträucher wuchsen auch Jugendexemplare einiger sonst lianenartigen Gewächse: *Uvaria nyassensis*, *Baphia bangweolensis* (eine weissblütige, neue Leguminose) und die Icacinacee *Raphiostyles scandens*.

Alle diese höheren Lignosen waren durch Massen von Holzlianen (krautartige wurden nicht gesehen) verflochten, die jedoch niemals stärkere Dimensionen erreichten. Die bei weitem gemeinste war *Landolphia Kirkii;* danach kam innerhalb des untersuchten Gebietes *Uvaria nyassensis.* Gemein waren auch *Baphia bangweolensis*, *Capparis tomentosa* (jedoch nur in dem Gebüsch auf den Termitenhügeln), die Papilionacee *Derris nobilis* mit blassgelben Blüten sowie eine silberglänzende Form von *Bonamia minor* (Convolvulacee).

Die Bodenvegetation war auffallend artenärmer als in dem lichteren Trockenwald, was in der hier stärkeren Beschattung seinen Grund hatte. In dem Dickicht selbst war der Boden nun ziemlich kahl, nur bedeckt mit trockenem Laub und einer nur spärlichen Untervegetation, hauptsächlich bestehend aus jungen Exemplaren der Holzgewächse. Im Schatten innerhalb des Dickichts kamen ausserdem allgemein einige mehr breitblättrige Gräser vor. Natürlich fanden sich hier und da Öffnungen in der dichten Gebüschvegetation die dann von einer mannshohen Grasvegetation von dem gewöhnlichen Trockenwaldtypus eingenommen waren; besonders auffällig war darunter die Tiliacee *Triumfetta Dekindtiana.*

Eine ganz andere Physiognomie, als wie die Trockenwälder darboten, wiesen die üppigen Galleriewaldformationen auf, die innerhalb des Trockenwaldgebietes die dort vorhandenen Wasserläufe umsäumten. Durch ihre grössere Höhe, ihre Dichte, ihren Reichtum auch an grösseren Lianen und das Vorkommen einer Untervegetation von breitblättrigen Gräsern, Acanthaceen und anderen Schattenpflanzen erinnerten diese habituell sehr an Regenwälder, obwohl andererseits der Mangel oder das spärliche Vorkommen von Epiphyten zeigte, dass ihre Üppigkeit nur durch die edaphische Einwirkung der Erdfeuchtigkeit bedingt und nicht die Folge eines Regenwaldklimas war. Indessen kam unter ihren Konstituenten ein solcher Regenwaldcharakter wie Kauliflorie vor, die in ganz ungewöhnlich ausgeprägter Form bei einer *Ficus*-Art vorkam, welche ihre Feigen an den Spitzen unterirdischer, aus der Stammbasis

hervorwachsender Ausläufer hervorbrachte. Derartige Galleriewälder fanden sich mehrorts um das Südwestende des Sees herum: am Chimanafluss in der Nähe von Kasomo und längs dem Mano-Fluss, ferner auf einem kleinen begrenzten Gebiet längs dem westlichen Ufer des Luapula beim Dorfe Panta sowie ausserdem ein paar Waldparzellen bildend zwischen dem Mano und Kawendimusi (vgl. die Karte). Im grossen und ganzen kann ich betreffs ihrer Zusammensetzung auf die entsprechende Formation aus der Gegend von Bwana Mkubwa verweisen. Der Artenreichtum war jedoch vielleicht hier grösser, obwohl er im ganzen genommen nie in diesen Galleriewäldern so gross ist, wie die Üppigkeit der Vegetation es zu versprechen scheint. Ein charakteristischer Baum, den ich an keinen anderen Stellen als hier sah, war die Icacinee *Apodytes dimidiata;* ein ebenso typischer höherer Strauch oder Strauchbaum war die Rubiacee *Randia malleifera*, die mit mehr als dezimeterlangen, glockenähnlichen weissen Blüten prangte. Von den Konstituenten der reichen Lianenflora sei hier nur erwähnt der bis zu 8 m kletternde Farn *Lygodium scandens*, der reichlich am Chimanafluss vorkam, und der scheinbar in den zentraleren Teilen des Kontinents nicht beobachtet worden ist.

An zwei Stellen, an den erwähnten Flüssen Chimana und Mano, wurde ein eigentümlicher Typus von Galleriewald angetroffen, der das Gebiet einnahm, über das der Fluss (oder richtiger der Bach) sich während der Regenzeit ausbreitete. Während der Trockenzeit floss kaum Wasser in der Bachfurche dahin, das Überschwemmungsgebiet war dann durch einen stark sumpfigen Boden mit Tümpeln stagnierenden Wassers hier und da ausgezeichnet. In diesen und um sie herum sah man reine Wasserpflanzen wie *Ottelia lancifolia, Limnophytum obtusifolium, Polygonum* u. a. Den eigentümlichsten Eindruck machte indessen die Baumvegetation. Diese bestand fast ausschlieslich aus einer grossblättrigen *Ficus*-Art, *congensis,* deren Stämme oft horizontal lagen oder schräg standen oder eine Menge dicker, stammähnlicher Äste ausgebildet hatten, die alle zusammen gleichsam ein kräftiges Gitterwerk über dem schlammigen Boden bildeten, und die ausserdem natürlich beblätterte Zweige nach oben entsandten. Das Ganze war zu einem Wirrwarr von Stämmen und Zweigen aller Dimensionen verfilzt, so dicht, dass an ein Vorwärtskommen auf dem Boden gar nicht zu denken war, sondern man musste sich der natürlichen Brücken bedienen, die die liegenden und einander kreuzenden *Ficus*-Stämme darboten. An den Seiten

war dann diese Vegetation auf dem etwas trockneren Boden von dem mehr typischen Galeriewaldstreifen flankiert.

Von dem Dorfe Kasomo am Westufer des Bangweolo aus, der Stelle, wo wir zuerst mit dem See in Berührung kamen, war nordwärts in ca. 10 Km Entfernung eine hohe Landzunge zu sehen,

Fig. 5. Felsenufervegetation am Bangweolo nördlich von Kasomo. Die Bäume im Hintergrund sind *Syzygium guineense;* links oben im Vorgrunde ein Zweig von *Piptadenia Buchananii.* Auf dem Boden im nächsten Vorgrund *Phragmites communis* (links) und *Polygonum tomentosum* (rechts).
Photo. $19^{21}/_{9}11$ Rob. E. Fries.

die in den See hineinragte, scheinbar aus Felsen bestehend, die steil zum Wasser hin abfielen. Schon von weitem konnte man sehen, dass diese Landzunge mit einer Vegetation bedeckt war, die von der des umgebenden Sandufers abwich (Fig. 5). Ein Ausflug, den ich dorthin unternahm, ergab, dass die »Felsen» aus einem Konglomerat von durch stark eisenhaltiges Lateritmaterial verkitteten Quarzkugeln bestanden. Landeinwärts vor dem Felsenufer breitete sich plateauartig die obenerwähnte Baumsteppe aus. Der steile, teilweise lotrechte Absturz, mit dem die Felsen nach dem

See hin abfielen, mass nur etwa 10 m an Höhe; er war mit einer dichten und hohen Waldparzelle bedeckt, die im Habitus an den oben geschilderten dichten, lianenreichen Trockenwald erinnerte, aber einem üppigeren Wuchs aufwies. Eine genauere Untersuchung der Baumvegetation auf ihre Zusammensetzung hin war mir nicht möglich anzustellen. Als stärker hervortretend wurden jedoch bemerkt ein *Parinarium* (wahrscheinlich *curatellifolium*), *Piptadenia Buchananii* (ein stattlicher Baum), *Chrysophyllum argyrophyllum* sowie von Strauchbaum- oder höherer Strauchform *Ficus craterostoma*, interessant durch die eigentümlich geformten, oben quer abgeschnittenen, dreieckigen Blätter, die Myrtacee *Syzygium guineense* in derselben kleinblättrigen Form wie innerhalb des lianenreichen Trockenwaldes, eine mit weissen Blüten geschmückte *Dracaena*-Art, *Rourea* sp., *Tricalysia* sp. (eine Rubiacee) sowie an einer Stelle die schön blühende Capparidee *Mœrua* sp. Von Lianen wurden als mehr charakteristisch verzeichnet *Artabotrys nitidus* und *Dichapetalum* n. sp.; die bei weitem gemeinste war jedoch *Landolphia Kirkii*. Als Bodenvegetation kamen in dem Humus unter den herabgefallenen Blättern *Oplismenus hirtellus* und die weissblütige Acanthacee *Phaylopsis longifolia* vor. Die Felsen selbst trugen nur gelegentlich in den Spalten udgl. ein vereinzeltes Kraut; typisch war ein überall auf nackten Steinen wachsender Farn *(Asplenium furcatum var. tripinnatum)*, der auch als Epiphyt auf Baumstämmen auftrat.

Sehen wir von dem hier in Kürze erwähnten lokalen Vorkommen eines hohen, steilen Ufers mit seiner spezifischen Vegetation ab, so sind die Ufer des Bangweolo sehr niedrig und allmählich abfallend. Längs der westlichen Seite des Sees bestehen sie aus feinem Sand, nur stellenweise in kleineren Buchten sind sie mehr schlammig. Die Sandufervegetation, die daher eine sehr grosse Ausdehnung besitzt, und die übrigens auch stellenweize am Nordende der Insel Chirui gesehen wurde, hatte ich Gelegenheit speziell in der Nähe von Kasomo zu studieren. Der Ufersaum selbst wurde von einem fast ununterbrochenen 8—10 m breiten Streifen des Leguminosenstrauches *Smithia Harmsiana* eingenommen, der ein dichtes Gebüsch von 3—5 m Höhe bildete, und der im übrigen nicht oberhalb dieses Ufergürtels vorkam. Die äussersten Sträucher standen im Wasser selbst und waren offenbar bei Hochwasser von diesem umflossen. Diese *Smithia*-Zone war im allgemeinen äusserst dicht und das Vordringen durch sie sehr beschwerlich; nur hier und da sah man offene Stellen, Unterbrechungen derselben, wo der weisse, feine Sand

entblösst dalag. (Fig. 6). Draussen in dem seichten Wasser vor diesen Sträuchern wuchsen hier und da vereinzelte Halme von *Phragmites communis,* in Buchten zu dichteren Röhrichten angesammelt. Auf seichten Wasser kamen ausserdem stellenweise dichte Teppiche aus der Lythracee *Rotala cordipetala* n. sp., die mit ihren roten Spitzen über den Wasserspiegel hervorragten, sowie eine auch unbeschriebene kleine *Potamogeton*-Art, die mit langen Ranken

Fig. 6. Sandufervegetation am Bangweolo in der Nähe von Kasomo. Im Vorgrunde auf dem offenen Sande halbmeterhohe Sträucher von *Borreria* sp. Im Hintergrunde links am Wasser *Smithia*, rechts *Ficus, Syzygium* u. a. —
Photo. 19 $^{21}/_{9}$ 11. Rob. E. Fries.

auf dem Sandboden kroch und dort lichte, ganz submerse Blattrosetten bildete.

Innerhalb des dichten *Smithia*-Gebüsches wuchsen hohe Halme von *Phragmites,* die sogar ihre Rispen über die Strauchgipfel erhoben. *Polygonum tomentosum* wurde dort auch gesehen, im allgemeinen in meterhohen bis mannshohen Beständen, in den dichtesten Gebüschen jedoch zu einer Halbliane ausgebildet, die mit den schwachen, gebrechlichen Stengeln sich auf die Zweige der Sträucher

stützend bis zu gut 4 m Höhe empordrang. In vereinzelten Exemplaren sah man eine schöne *Hibiscus*-Art mit purpurfarbigen Blüten im Inneren der dichten *Smithia*-Sträucher wachsen, ungefähr dieselbe Höhe wie diese erreichend. Als schattenliebende Untervegetation in den Gebüschen wuchsen die blaublütige *Commelina nudiflora*, eine weissblütige Acanthacee *Phaylopsis longifolia*, die Rubiacee *Otiophora scabra* u. a. Die für diese Vegetation charakteristischste und besonders in die Augen fallende Art, nächst der *Smithia* selbst, war indessen *Loranthus mweroensis*, der mit seinen feuerroten Blüten die meisten *Smithia*-Sträucher illuminierte, auf denen er am liebsten zu parasitieren schien. Lianen und Epiphyten kamen dagegen nicht in dieser Zone vor, wenigstens nicht dort, wo ich dieselbe kennen lernte.

Der lose, feine Sandboden, der von der *Smithia*-Zone eingenommen wurde, setzte sich landeinwärts noch 20—30 m, bisweilen noch weiter fort ohne eine zusammenhängende Pflanzendecke, hier aber mit einer anderen Vegetation als in der unmittelbaren Nähe des Wassers. Der Boden stieg landeinwärts langsam an, weshalb die innere Grenze des Leguminosengürtels durch die am See herrschende grössere Erdfeuchtigkeit bedingt sein muss. Dieser innere Gürtel war durch Sträucher und wereinzelte höhere (bis 10 oder seltener bis 15 m hohe) Bäume sowie ausserdem durch einen viel grösseren Artreichtum, was die Holzgewächse betrifft, charakterisiert. Zu höheren Bäumen wuchsen empor *Syzygium cordatum*, *Parinarium riparium* n. sp., *Ficus ovata* und *Vitex Cienkowskii*. Als Sträucher von ein bis zwei Mannshöhen kamen hier vor *Haronga paniculata*, *Dracaena* sp., die mit gewaltigen, grünen und glänzenden Blättern versehene Loganiacee *Anthocleista* sp. (spärlich beobachtet), die Rubiacee *Tricalysia Nyassæ*, *Sterculia tragacantha*, *Ochna Antunesii* in leuchtend gelbem Blütenschmuck, die beiden Sapotaceen *Pachystela brevipes* und *Chrysophyllum argyrophyllum* u. a. Noch weiter landeinwärts vom Ufer aus sah ich *Diospyros xanthocarpa* sowie die eigentümliche, im September und Oktober am nachten Zweige blühende *Euphorbia matabelensis*. Lianen waren auch in dieser Zone nicht zahlreich; *Artabotrys nitidus* wurde eingesammelt und ausserdem eine sterile, silbergraue Convolvulacee beobachtet. Die Epiphytenflora war gleichfalls schwach entwickelt. Am gemeinsten kam der Farn *Cyclophorus Mechowii*, von Zweigen und Stämmen herabhängend, vor; als ein Halbepiphyt, in einen gewöhnlichen Strauch übergehend, wuchs *Ficus craterostoma*.

Im Schutze der hier aufgezählten Sträucher und Bäume wuchsen einige mehr schattenliebende Arten. Von solchen seien vor allem, wegen ihres reichlichen Vorkommens, eine meterhohe, jetzt sterile Zingiberacee und ferner mehrere von den Schattenpflanzen der *Smithia*-Zone erwähnt. Zwischen den Sträuchern und Bäumen lag indessen der weisse, lose Sand entblösst, hier und da geradezu Wehen von Flugsandnatur bildend. Auf diesen Flecken wuchs eine äusserst charakteristische Vegetation, zum allergrössten Teile gebildet von einem $^1/_2$ m hohen, besenartigen Rubiaceenstrauch *Borreria* sp., der seinem Habitus nach recht sehr an *Calluna vulgaris* erinnerte. Dazwischen sah man auch die einjährige *Oldenlandia Heynei* sowie in spärlicherer Anzahl einen silbergrauen Leguminosenstrauch *(Indigofera karongensis)*.

Eine einigermassen gleichartige Sandbodenvegetation wie die hier zuletzt geschilderte wurde auch an einigen Stellen weiter landeinwärts, nicht an das Ufer gebunden, angetroffen. So findet sich, wie die Karte andeutet, gleich nördlich von dem Mano-Fluss ein Gebiet mit teilweise entblössten, losem Sande und kolonieartiger, aus licht stehenden Bäumen und Kräutern bestehender Vegetation. Auf dem südlichen Teil der Insel Mbawala, soweit ich diesen kennen lernte, wurde die mittlere Partie der Insel von einem lose sandigen Boden eingenommen, der zum grössten Teil nur mit dünnen Grasrasen und einer der Lokalität angepassten, bisher unbeschriebenen *Mesanthemum*-Art (Eriocaulacee) sowie hier und da mit dünnen Teppichen einer kaum fusshohen Form von *Parinarium curatellifolium* bewachsen war. Nur an einigen Stellen kamen hier kleine Bäume und Sträucher vor, unter denen besonders die eigentümliche *Euphorbia matabelensis* in die Augen fiel.

Dem Südende des Sees entlang (von Panta an westwärts) war die Vegetation des Sandufers durch feuchte Grassümpfe ersetzt, die hier ausgedehnte Gebiete einnehmen. Sie sind durch mehr schlammigen (nicht sandigen) Boden bedingt und kommen auch an vielen anderen Stellen längs dem See vor, obwohl nicht in der Ausdehnung wie innerhalb des erwähnten Gebietes. Schmale Streifen derselben umranden die Halbinsel Kapata; sie finden sich ferner längs grossen Teilen der Ufer der Insel Chirui und nehmen ziemlich grosse Flächen am Nordende des Sees, so bei Msombo, ein. Landeinwärts gehen diese Sümpfe allmählich in trocknere Pflanzenassoziationen über, und uferwärts wird die Vegetation, je mehr der Boden an Feuchtigkeit zunimmt, immer mehr ausgesprochen hydrophil,

durch Wasserpflanzen wie *Ottelia lancifolia* (Hydrocharitacee), Wasser-Utricularien, *Scirpus*-Arten usw. repräsentiert. Sie sind oft wasserwärts durch einen *Papyrus*-Gürtel begrenzt, so beispielsweise bei Panta und längs grossen Teilen der Halbinsel Kapata. Es ist daher sehr schwer, eine bestimmte Grenze zwischen diesen Grassümpfen und den trockneren Grasflächen einerseits und der *Papyrus*-Formation nebst den noch mehr wasserliebenden *Scirpus*-Sümpfen andererseits zu ziehen. Doch beherbergen die Grassümpfe am Bangweolo eine ganze Masse der interessanteren Arten der Gegend, weshalb sie hier besonders zu erwähnen sind.

Die Hauptmasse der Vegetation besteht aus Gräsern und Halbgräsern; zwischen diesen wuchsen eingemischt mehrere Eriocaulaceen (*Eriocaulon*-Arten, *Mesanthemum radicans* und *Syngonanthus Poggeanus*) sowie gelbblütige *Xyris*-Arten (*aristata, batocana* und *capensis*). Die mehr in die Augen fallenden Pflanzen waren indessen die Repräsentanten der Dicotylen, und mehrere von diesen bildeten durch ihre schönen, farbenreichen Blüten einen wirklichen Schmuck der Gegend. Erwähnt seien hier von diesen letzteren die Melastomaceen *Dissotis crenulata* und *incana*, eine habituell an *Lythrum salicaria* erinnernde Labiate *Aeolanthus* sp., die Gentianacee *Pycnosphaera Buchanani* (blaublütig) *Drosera madagascariensis* und *Burkeana*, *Polygala*-Arten, *Cycnium tubulosum*, *Utricularia*-(*subulata* und *exoleta*) und *Genlisia*-Arten, *Lobelia Welwitschii* und zahlreiche andere. Das schöne *Lycopodium capillaceum* und *Lyc. carolinianum* sah man auch hier und da in der Bodenschicht; unter den Pteridophyten wurde ausserdem besonders die allgemein vorkommende *Dryopteris Thelypteris* bemerkt. — An einigen Stellen beobachtete ich am Rande dieser feuchten Wiesen Gruppen der Palme *Phoenix reclinata*.

Was den Bangweolo-See am berüchtigsten gemacht hat, ist zweifellos das Vorkommen der gewaltigen, sumpfartigen Überschwemmungsgebiete, die sich südöstlich und östlich vom See ausbreiten, interessant auch in ethnographischer Hinsicht wegen des daselbst wohnenden, auf niedriger Kulturstufe stehenden Battwavolkes (Fig. 7). Die dort vorkommende Vegetation habe ich besonders östlich von der Halbinsel Kapata untersuchen können. Die stärkst hervortretende Pflanzenform ist *Cyperus Papyrus*, der im grossen und ganzen der Vegetation ihre Physiognomie verleiht (Vgl. Fig. 8). Doch kommen auch hier andere stark hydrophile Assoziationen vor, und ohne Grenze gehen ausserdem diese in die obenerwähnten

Grassümpfe über. Papyrussümpfe kommen ferner in mehr lokaler Ausbreitung an vielen anderen Stellen um den See herum vor, so am Südende der Insel Mbawala entlang, am Mano river und in einer Bucht gleich südlich von Kasomo (vgl. die Karte).

Bei Kamindas auf der Halbinsel Kapata zeigten diese Überschwemmungsgebiete folgendes Aussehen, das im grossen und ganzen auch für die übrigen Teile zu gelten scheint. Die Verteilung der Arten war, wenigstens der Hauptsache nach, durch die ver-

Fig 7. *Papyrus*-Sümpfe südlich vom Bangweolo bei Kamindas mit einigen Exemplaren von *Aeschynomene Elaphroxylon*. Unter diesen ein Battwa-Dorf. Photo. Okt. 1911 Eric von Rosen.

schiedene Tiefe des Wassers bedingt. An den seichtesten Stellen erzeugt durch die Jahr für Jahr sich anhäufenden Vegetationsreste, wo man nun wenigstens stellenweise ziemlich trockenen Fusses auf dem schwingrasenartigen Boden hinwandern konnte, fanden sich mehr geschlossene Assoziationen, in denen der Papyrus die Charakterpflanze war. Diese Art ging nicht gern weiter als in 1—2 dm Wassertiefe beim Wasserstand der Trockenzeit hinaus. Ausser dem Papyrus sah ich an diesen Lokalitäten folgende mehr hervortretende Arten. An einigen Stellen kamen einige Exemplare der

4—5 m hohen, schön gelbblütigen Leguminose *Aeschynomene Elaphroxylon* vor, bald in Strauchform, bald als ein kleiner Baum mit kurzem und dickem, konischem Stamm (Fig. 7). Als einziges höheres Holzgewächs bildete diese Pflanze den Lieblingsaufenthalt und Ruheplatz für eine Menge Seevögel, weshalb ihre Zweige auch schon weitem von den Exkrementen der Vögel weiss leuchteten. Die andere Holzpflanze in dem Überschwemmungsgebiet war eine

Fig. 8. *Papyrus*-Sümpfe in der Nähe von Kamindas.
Photo. $19\,^{18}/_{10}\,11$ Rob. E. Fries.

kleine, bis zu 2 m hohe *Ficus*-Art, *verruculosa,* zur Zeit meines Besuches kleine rötliche Feigen in reicher Menge tragend; habituell erinnerte sie recht sehr an Weidensträucher in unseren Mooren. Diese 2 Arten waren die einzigen Holzpflanzen innerhalb des eigentlichen Überschwemmungsgebiets. Unter den Kräutern war *Limnophytum obtusifolium* das gemeinste oder wenigstens am meisten hervortretende; diese *Sagittaria*-ähnliche Pflanze erreichte hier fast Mannshöhe und stand zur zeit in reicher Blüte (Fig. 9). Kleine Bestände wurden hier und da von der Maranthacee *Thalia coerulea* gebildet. Zerstreut kamen der Farn *Dryopteris gongylodes*, die

Œnotheracee *Jussieua pilosa*, die weissblütige Komposite *Adenostemma viscosum*, ein paar Cyperaceen u. a. vor; nur mehr selten sah man hier *Phragmites communis*. Als Schlingpflanze in dieser hohen Vegetation kam hier und da die seltene *Ipomaea brasseuriana* vor. Auf den Übergangsgebieten zu der feuchten Wiese traten mehrere von den Arten dieser letzteren auf, wie *Drosera madagascariensis* — dank ihren gestreckten und spärlich beblätterten Stengeln zum

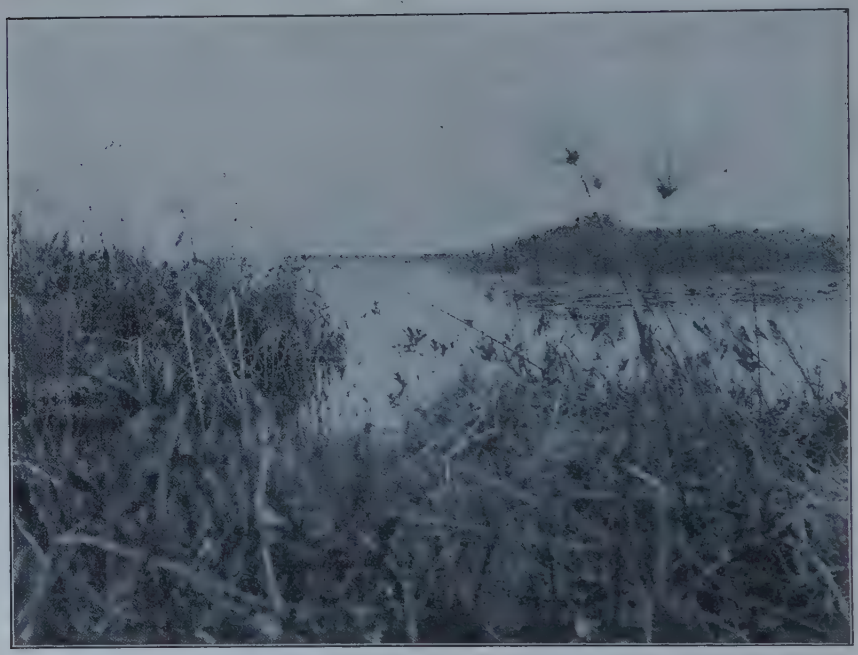


Fig. 9. Papyrus-Sümpfe in der Nähe von Kamindas. Ausser dem hohen Papyrus sind rechts die *Sagittaria*-ähnlichen Blätter von *Limnophytum obtusifolium* und in der Mitte, gegen den Wasserspiegel sich abzeichnend, kleine Zweige von *Ficus verruculosa* zu sehen. Auf dem offenen Wasser *Nymphæa*-Blätter.
Photo. $^{13}/_{10}$ 1911 Rob. E. Fries.

Wachsen in dem dichten Grase geeignet — *Xyris capensis*, *Lobelia Welwitschii*, *Utricularia exoleta* u. a.

An Stellen mit etwas tieferen Wasser (ein par Dezimeter bis gegen $1^1/_2$ m Tiefe) war der Papyrus durch ausgedehnte Binsen- und Gras-Assoziationen ersetzt. Jene bestanden hauptsächlich aus *Scirpus articulatus*, meistens dicht wachsend und an die *Scirpus lacustris*-Bestände in unseren Seen erinnernd, aber leicht erkennbar

an den an der Spitze stumpfen und im Inneren durch falsche Septa gleichsam gegliederten Halmen. Diese Binse war stets steril; keine Spur von floralen Teilen konnte entdeckt werden. Die Gras-Assoziationen, die lichter waren, und durch die man im Kanoe leichter hindurchkommen konnte, bestanden hauptsächlich aus der nun verblühten *Oryza sativa*, zwischen der in spärlicher Menge eine *Panicum*-Art vorkam. Eine scharfe Grenze zwischen den Gras- und den Binsen-Assoziationen existierte nicht, sondern diese Pflanzenvereine gingen allmählich in einander über, gleichwie auch in die Papyrusvegetation. Auf dem Boden, besonders in den *Scirpus*-Beständen, sah man stellenweise reichlich *Najas marina var. angustifolia* und im Wasser zwischen den Halmen schwimmend fand sich eine jetzt sterile blasentragende *Utricularia*-Art.

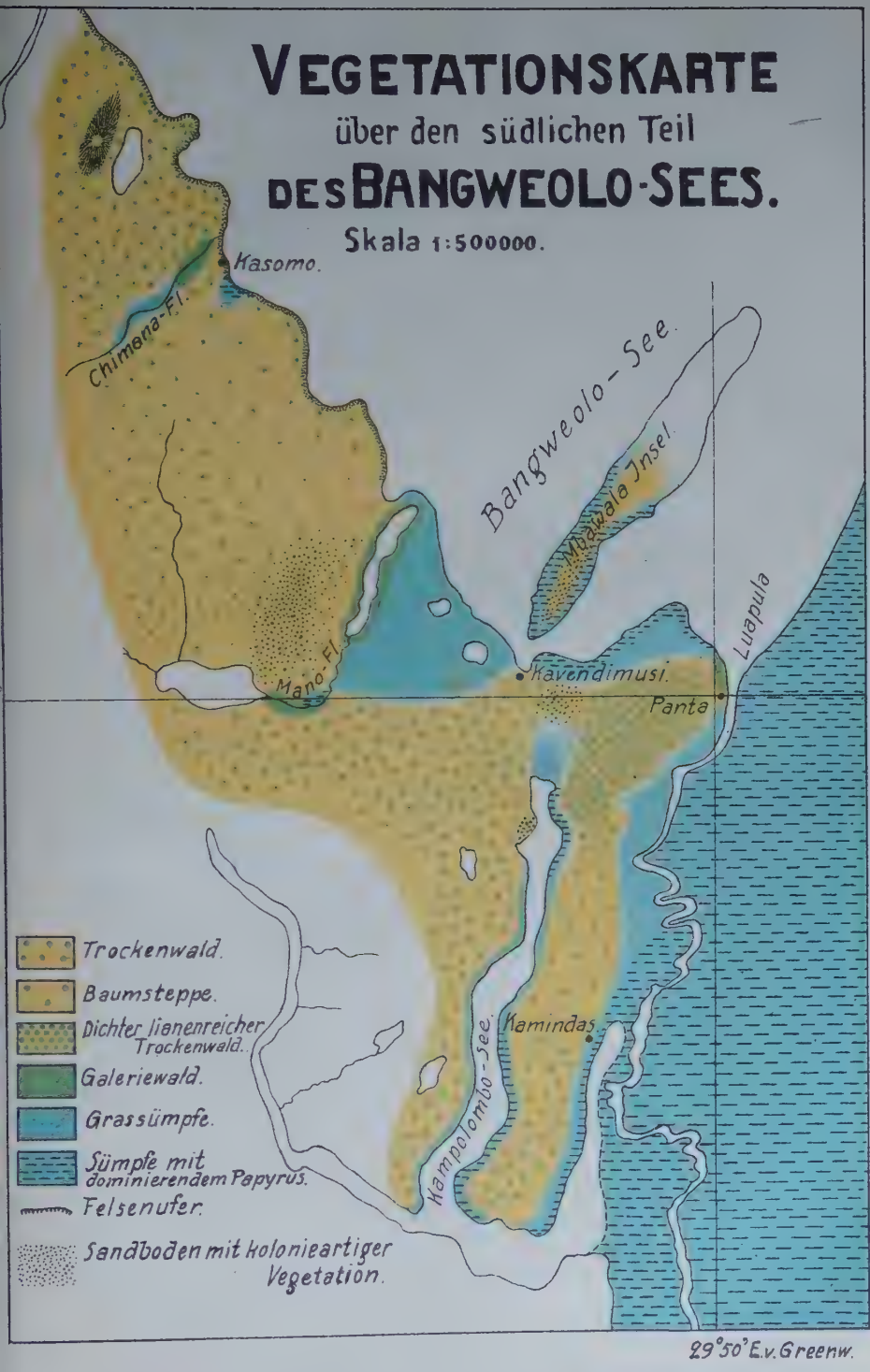
Diese letzterwähnte Vegetation leitet hinüber zu den Assoziationen der offenen Gewässer, die auch in grösserer Tiefe oder wo die oben erwähnten formationsbildenden Arten aus irgend einem Anlass nicht hatten Fuss fassen können, vorkamen, wie z. B. in den von den Bewohnern des Sumpfes, dem eigentümlichen Battwa-Volke, durch die Binsen- und Grasbestände gehauenen Kanälen. Die Charakterpflanzen für diese Öffnungen in der einförmigen Sumpfvegetation waren die Nymphaeen, die in nahezu allen erdenklichen Farbenabstufungen leuchteten: blau, violett, rosa und weiss. Weniger in die Augen fallend, aber gemein waren die Hydrocharitaceen *Boottia Aschersoniana* und noch eine andere Art sowie stellenweise reichlich vorkommend *Najas marina var. angustifolia, Utricularia* sp., *Hydrilla verticillata* und *Lagarosiphon* sp. An einer Stelle wurde die eigentümliche *Utricularia foliosa* gefunden, deren junge Blattzipfel stark rotgefärbt waren und in frappanter Weise an eine feinverzweigte Floridee erinnerten. In einer einzigen Öffnung in den Sümpfen wurde *Brasenia purpurea* angetroffen, eben jetzt (Anfang Oktober) in voller Blüte und auf dem begrenzten Gebiete, wo sie vorkam, in solcher Fülle wachsend, dass sie mit ihren schildförmigen, kleinen Blättern eine fast zusammenhengende Decke über die ganze Wasseroberfläche hin bildete.

Die hier gelieferte Schilderung der Vegetation um den Bangweolo-See herum kann, wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, nur den Anspruch darauf erheben, ein orientierendes Übersichtsbild zu geben. Eine eingehendere Behandlung, besonders der Artszusammensetzung der Formationen wird später folgen, wenn das Material mehr im

Einzelnen bearbeitet worden ist. Doch dürfte das hier Angeführte genügen, um eine allgemeine Vorstellung von dem Charakter der Vegetation an diesem eigenartigen See zu gewähren.

Das Gebiet von Nord-Rhodesia, das wir von der Nordspitze des Bangweolo an bis zum Südende des Tanganyika zu durchwandern hatten, war zunächst von den gleichen Formationen wie westlich des Sees eingenommen, diese gingen aber allmählich in Trockenwaldformationen von einem anderen, im allgemeinen höheren Typus innerhalb der hochgelegenen Gebiete über, die im Süden den Tanganyika-See begrenzen. Was hier zu dieser Jahreszeit (Oktober und November) das grösste Interesse darbot und auch besonders studiert wurde, war die eigentümliche und reiche Kräutervegetation, die in diesen Gebirgsgegenden vorkam, und die zu grossem Teil aus Pflanzen mit kräftig entwickelten unterirdischen Teilen bestand, durch welche die Überwinterung während der Trockenzeit ermöglicht wird. Liliaceen kamen hier in Menge vor, Zingiberaceen der Gattungen *Kaempfera* und *Costus* entsandten ihre grossen gelben, weissen oder violetten, ephemeren Blüten zu Tausenden aus dem harten Boden, desgleichen Iridaceen (*Moraea*) und schöne Erdorchideen, ausserdem aber zahlreiche mit unterirdischen Knollen versehene Vertreter der verschiedensten Familien, innerhalb deren solche Typen ganz fremd wirken. Erwähnt seien hier nur beispielshalber mehrere aufrecht wachsende Vitaceenstauden, ein ähnlicher Typus innerhalb der Passifloraceen-Gattung *Adenia*, Cucurbitaceen sowie verschiedene *Dorstenia*-Arten (Moraceen) mit gewaltigen, merkwürdig geformten Knollen. Eine charakteristische Strauchvegetation bildeten stellenweise, besonders gleich südlich vom Tanganyika, ein paar bis mannshohe *Barbacenia*-Arten (Velloziaceen), nun mit weissen Lilienblüten geschmückt. Umfangreichere Sammlungen wurden hier in der Gegend von Lovingo, um Abercorn herum sowie am Flusse Kalambo gemacht, welch letzterer die Grenze gegen Deutsch-Ostafrika bildet, und wo wir einige erinnerungsreiche Tage in der grossartigen Gebirgslandschaft verbrachten, die den imposanten, über 200 m hohen, von dem Fluss hier gebildeten Wasserfall umgiebt.

Am letzten November verliessen wir Rhodesia und langten in Bismarckburg am Ufer des Tanganyika an. Längs diesem See, der ohne längere Unterbrechung von seinem Süd- bis zum Nordende überfahren wurde, kamen keine nennenswerten botanischen Arbeiten zur Ausführung. Dagegen wurde eine so reiche Sammlung,


VEGETATIONSKARTE
über den südlichen Teil
DES BANGWEOLO-SEES.
Skala 1:500000.
Kasomo.
Chimena-Fl.
Bangweolo-See.
Mbakwala Insel.
Luapula
Mano-Fl.
Kavendimusi.
Panta
11°30'
Kamindas.
Kampolombo-See.
Trockenwald.
Baumsteppe.
Dichter lianenreicher Trockenwald.
Galeriewald.
Grassümpfe.
Sümpfe mit dominierendem Papyrus.
Felsenufer.
Sandboden mit kolonieartiger Vegetation.
29°50' E.v. Greenw.

wie die Zeit es nur erlaubte, in dem fruchtbaren Tal, dem Rusisital, zusammengebracht, das das Tanganyika-Becken nach Norden hin fortsetzt, und das von dem vom Kiwu-See herkommenden Rusisi-Fluss durchflossen wird. Nachdem wir dann verhältnismässig rasch den Kiwu-See überquert hatten, gelangten wir in das vulkanische Gebiet, das zwischen diesem See und dem Albert-Edward-See liegt. In diesen Gegenden gestaltete sich zwar aus mehreren Ursachen unser Aufenthalt ganz kurz, währenddessen wurde aber eine von botanischem Gesichtspunkt aus sehr interessante und ergiebige Besteigung des 3412 m hohen Vulkans Kirunga-tsha-Gongo (Ninagongo) vorgenommen, von welchem eine recht bedeutende Sammlung, besonders von den höheren, alpinen Regionen zusammengebracht wurde.

Ein längerer Aufenthalt (vom 7. bis zum 21. Januar 1912) wurde dann am Nordende des Albert-Edward-Sees bei der belgischen Station Kasindi gemacht. Hier konnte eine ziemlich vollständige Sammlung von der Flora der nächsten Umgebungen zusammengebracht werden, und die Zeit gestattete es auch, recht eingehende Studien über die Pflanzenformationen anzustellen. Der Weg von hier durch Uganda (via Toro und Hoima) zum Albert-See hin, der bei Butiaba erreicht wurde, sowie ferner die Dampferfahrt nach Nimule und der Landweg bis Gondokoro wurden allzu rasch zurückgelegt, als dass eingehendere Studien hätten angestellt werden können. Von der Uferflora um Butiaba herum wurden jedoch einigermassen erschöpfende Sammlungen zusammengebracht. Dann folgte schliesslich eine angenehme und an Erinnerungen reiche Reise den Nil hinab nach Khartum, und am 13. März erreichte die Expedition Alexandria.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1913. Bd. 7, h. 3.

DE SYDLIGA SKANDINAVISKA FJÄLLVÄXTERNA OCH DERAS INVANDRINGSHISTORIA

AF

T. Å. TENGWALL

Bland våra skandinaviska fjällväxter kunna fyra olika grupper med skilda utbredningsområden urskiljas. Dessa äro den ubikvisita, den nordöstliga, den bicentriska och den sydliga (Th. C. E. Fries 1913). Föreliggande uppsats är afsedd att bidraga till kännedomen om den sistnämnda gruppens utbredning och invandring i Skandinavien.

Den ubikvisita gruppen innehåller flertalet af Skandinaviens fjällväxter (102 arter). De förekomma utan egentliga luckor i utbredningen genom hela skandinaviska halföns fjälltrakter. Dock finnes det i denna grupp åtskilliga högalpina arter, som antingen saknas eller förekomma mycket sparsamt i södra Lappland, Jämtland, Härjedalen samt i norra och vissa delar af södra Trondhjems amt. Växter med sådan utbredning ha först påvisats af Sernander [1910] *(Pinguicula alpina)* och sedermera af Frödin [1911] *(Ranunculus hyperboreus*[1]*)*. Orsakerna till detta förhållande, att de förete en lucka i sin utbredning, torde vara att söka dels däri, att just i de nämnda områdena en stark allmän sänkning af fjällkedjan gör sig gällande, hvadan lämpliga lokaler för växter af högalpin natur äro sällsynta, dels äfven däri, att den postglaciala värmetiden verkat splittrande på eventuella arktiska växter i dessa låga fjäll. Denna speciella grupp fjällväxter kommer längre fram att behandlas under namn af *Pinguicula alpina*-gruppen.

[1]) *Ranunculus hyperboreus* kan visserligen knappast räknas till fjällväxterna, men då orsakerna till dess utbredning antagligen är desamma som för *Pinguicula alpina*, har den här anförts. I det följande lämnas den fullständigt ur räkningen.

Den nordöstliga gruppen förekommer endast i den nordliga delen af skandinaviska fjällkedjan, och ingen af dess representanter torde sträcka sin utbredning sydligare än till c:a 66° n. br. För Skandinavien äro 18 arter antecknade.

Den bicentriska gruppen representeras af 12 arter, hvilka karaktäriseras därigenom, att de i sin utbredning förete en lucka på flere breddgrader. Deras norra utbredningsområde sammanfaller i stort sedt med den nordöstliga gruppens, deras södra är begränsadt till vissa inre delar af nästa grupps, den sydligas, utbredningsområde.

Den sydliga gruppen omfattar endast 7 arter. Dessa äro:

Artemisia norvegica
Campanula barbata
Gentiana purpurea
Kobresia caricina
Pedicularis Oederi
Phippsia concinna
Ranunculus aconitifolius

Inom sitt område visa de en rätt stor olikhet i utbredning, för hvilket orsakerna längre fram komma att diskuteras. Syd- och nordgränserna för gruppen i sin helhet ligga inom Skandinavien på resp. c:a 59° n. br. och c:a 64°30′ n. br.

Angående den skandinaviska fjällflorans invandring ha bl. a. Axel Blytt (1893), Sernander (1896), Hansen (1904), Wille (1905), sökt visa, att man ej för våra samtliga fjällväxter kan antaga en postglacial invandring. Tvärtom visa en del af deras nuvarande förekomster på, att man måste antaga, att under den sista (mecklenburgiska) nedisningen isfritt land har funnits dels i norra och dels i södra Norge. Detta eventuella isfria land i norra Norge, så viktigt för att förklara en rad af botaniska fakta har på sista åren varit föremål för undersökning af geologer (Th. Vogt 1912 och Enqvist 1913), hvilka tro sig kunna förlägga det till Lofoten och angränsande delar af kusten och öarna. Detta stämmer rätt bra öfverens med de antaganden, som gjorts af växtgeograferna. I södra Norge känner man ännu föga till förhållandena under glacial tid, men äfven om så skulle påvisas, att kustlandet här först under den postglaciala afsmältningen blifvit isfritt, finnas starka botaniska skäl, som tala för, att delar af landets högfjällsområde äfven under den mecklenburgiska nedisningen såsom nunnatakker höjt sig öfver isen och sålunda varit i stånd att hysa en glacial, måhända rätt artfattig flora. I Schweiz har man lyckats påvisa flere sådana isfria områden, dels genom geologiska undersökningar, dels genom sam-

manställande af botaniska fakta (Brockmann-Jerosch 1907). Att geologiskt påvisa tillvaron af nunnatakk-områden i södra Norge torde kanske stöta på stora svårigheter, men för saknaden af dem kan man ej heller med säkerhet yttra sig, då undersökningar häröfver fullständigt saknas.

De vägar, på hvilka fjällväxterna i postglacial tid invandrat i Skandinavien, äro dels en sydlig, kanske snarare sydvästlig, dels en nordöstlig. Skäl för dessa antaganden har man i de fossila fynd af en arktisk-alpin flora, som gjorts i sydligaste Sverige, längs södra Norges kust upp till Trondhjemsfjorden samt vid Enare Träsk (Lindberg 1911). På hvilken af dessa vägar de olika arterna inkommit har länge varit en tvistefråga och är för närvarande vanskligt att döma om, men åtminstone för vissa af dem kan man med rätt stor sannolikhet bestämma invandringsvägen. För att emellertid klargöra dessa förhållanden är det nödvändigt att taga hänsyn till våra fjällväxters utbredning utom Skandinavien. De låta uppdela sig i följande grupper med skilda utbredningsområden:

1) *Den cirkumpolära*, som finnes antingen rundt hela Arktis eller i Eurasien åtminstone väster om floden Lena men saknas i Mellaneuropas berg.

2) *Den alpina*, som finnes i Mellaneuropas berg (Alperna, Karpaterna, Pyrenéerna) och ibland äfven i Asiens men saknas i Arktis.

3) *Den cirkumpolär-alpina*, som i sig förenar de bägge föregående gruppernas utbredningsområden. Hit hör äfven den *västarktisk-alpina* gruppen, hvars representanter förekomma både på den västarktiska och den alpina gruppens utbredningsområden.

4) *Den västarktiska*, som påträffas i norra Amerika, Grönland samt i Sibirien öster om floden Lena (ibland äfven på Spetsbergen, Skottland, Novaja Semlja, östra Kola), men i Eurasien utom de nämnda undantagen saknas såväl väster om denna flod som i Mellaneuropas berg.

Följande tabell utvisar de sydliga fjällväxternas utbredning utom Skandinavien.

Artemisia norvegica:	Norra Amerika: Klippiga bergen.
Campanula barbata:	Alperna; Transsylvanien.
Gentiana purpurea:	Alperna; Kamschatka.
Kobresia caricina:	Alperna; Karpaterna; Pyrenéerna; Nord-Europa; Kaukasus; Norra Amerika (äfven utom egentliga Arktis); Grönland.

Pedicularis Oederi:	Alperna; Karpaterna; Nordeuropa; norra Sibirien; Ural; Altai; Himalaja; norra Amerika.
Phippsia concinna:	Spetsbergen; Frans Josefs land; norra Ryssland; norra Sibirien.
Ranunculus aconitifolius:	Nästan hela Europa (saknas i Storbritannien och Ryssland samt delar af Sydeuropa).

Fördelningen till de olika grupperna blir således:
Till den cirkumpolära: *Phippsia concinna.*
Till den cirkumpolär-alpina: *Kobresia caricina, Pedicularis Oederi.*
Till den alpina: *Campanula barbata, Ranunculus aconitifolius.*
Till den västarktiska: *Artemisia norvegica.*
Till den västarktisk-alpina: *Gentiana purpurea.*

Vid fördelningen af fjällväxterna till de olika grupperna har jag haft stor nytta af och i det närmaste följt Th. C. E. Fries' (1913) tabeller. De olikheter, som finnas, vill jag här anföra.

Till den ubikvisita gruppen kommer ännu en art, nämligen *Carex rufina* (*Pinguicula alpina*-typ), hvilken saknas i Torne lappmark. Antalet ubikvisita arter blir därför 102. Den nordöstliga gruppen kompletteras med följande norska arter:

Armeria sibirica	*Draba crassifolia*
Carex holostoma	*Oxytropis deflexa*
» *nardina*	*Ranunculus sulphureus.*
» *scirpoidea*	

Artantalet blir då 18. Likaledes ökas den bicentriska gruppen med de i Torne lappmark felande

Luzula arctica *Saxifraga hieraciifolia,*
Saxifraga Aizoon

och antalet arter blir därigenom 12. Den sydliga gruppen innehåller som nämndt 7 arter, hvadan summan af samtliga fjällväxter i Skandinavien blir 139[1]).

Något större äro de förändringar, som vidtagits ifråga om den allmänna grupperingen. Den cirkumpolära gruppen ökas genom införande af

Carex holostoma	*Luzula arctica*
» *nardina*	*Phippsia concinna*
» *rufina*	*Ranunculus sulphureus*

[1]) Här ej medräknad *Juncus castaneus.* Se därom längre fram.

till 40 arter. I cirkumpolär-alpina gruppen har den förändringen vidtagits, att en underafdelning, den västarktisk-alpina gruppen uppställts, innehållande

Antennaria carpatica — *Gentiana purpurea*
Braya alpina — *Woodsia glabella.*

Motiveringen härför återfinnes längre fram. Vidare ha från Th. C. E. Fries' alpina grupp strukits och till den cirkumpolär-alpina förts

Chamaeorchis alpina[1]) — *Oxytropis lapponica*[1]).
Cryptogramma crispa[1])

Dessutom tillkomma

Kobresia caricina — *Saxifraga Aizoon*
Pedicularis Oederi — » *hieraciifolia.*

Hela antalet cirkumpolär-alpina arter blir således, den västarktisk-alpina gruppen medräknad, 83 (79 + 4). Den alpina gruppen har genom den nyss nämnda reduceringen nedbringats till 1 art, men dessutom tillkomma

Campanula barbata — *Ranunculus aconitifolius.*

Den västarktiska gruppen har utsvällt till 13 arter, i det att

Armeria sibirica — *Draba crassifolia*
Artemisia norvegica — *Oxytropis deflexa*
Carex scirpoidea

tillkommit.

För att visa de olika skandinaviska fjällväxtgruppernas fördelning inom de allmänna grupperna har jag uppställt följande tabell:

Den cirkumpolära gruppen innehåller 40 arter; däraf äro:

26 ubikvisita = 25,5 %
9 nordöstliga = 50 %
4 bicentriska = 33,3 %
1 sydlig = 14,3 %

Den cirkumpolär-alpina gruppen innehåller 79 arter; däraf äro:

72 ubikvisita = 70,6 %
5 bicentriska = 41,7 %
2 sydliga = 28,55 %

Den västarktisk-alpina gruppen innehåller 4 arter; däraf äro:

3 nordöstliga = 16,7 %
1 sydlig = 14,3 %

[1]) Förekomma i Ryska Lappmarken och böra således enligt min uppfattning, räknas till de cirkumpoläralpina arterna.

Den västarktiska gruppen innehåller 13 arter; däraf äro:

3 ubikvisita = 2,9 %
6 nordöstliga = 33,3 %
3 bicentriska = 25 %
1 sydlig = 14,3 %

Den alpina gruppen innehåller 3 arter; däraf äro:

1 ubikvisit = 1 %
2 sydliga = 28,55 %.

Hvad beträffar såväl den ubikvisita som den nordöstliga gruppen af Skandinaviens fjällväxter ha dessa nyligen varit föremål för behandling af Th. C. E. Fries (1913) och komma därför i det följande att blott i förbigående omnämnas. Sagde författare har äfven ingående undersökt den bicentriska gruppen, men då dennas sydliga utbredningsområde ju faller inom den sydliga gruppens, är det nödvändigt att behandla begge gemensamt. Dessa tvenne sista grupper representera tillsammans 19 (12 + 7) arter, således 13,7 % af hela vår fjällflora. Af dessa äro 4 västarktiska:

Artemisia norvegica — *Rhododendron lapponicum*
Campanula uniflora — *Sagina nivalis*

5 cirkumpolära:

Carex misandra — *Phippsia concinna*
Luzula arctica — *Wahlbergella apetala,*
Papaver radicatum

2 alpina:

Campanula barbata — *Ranunculus aconitifolius*

7 cirkumpolär-alpina:

Carex bicolor — *Sedum villosum*
Draba fladnizensis — *Saxifraga Aizoon*
Kobresia caricina — » *hieraciifolia*
Pedicularis Oederi

samt 1 västarktisk-alpin:

Gentiana purpurea.

Hela antalet af de skandinaviska västarktiska arterna är 13. I de syd-norska fjälltrakterna finnas representerade 3 bicentriska och en sydlig

Artemisia norvegica — *Rhododendron lapponicum*
Campanula uniflora — *Sagina nivalis,*

och då de isolerade förekomsterna af dessa 4 arter, som utgöra 30,8 % af hela gruppen, icke gärna kunna förklaras genom en senglacial invandring, måste man, då långspridning fullständigt måste lämnas ur räkningen, antaga, att dessa arter ingått i den norska mecklenburgo-glaciala floran. Ett annat stöd för denna förmodan är, att samtliga dessa arter uthärda ett högalpint klimat, hvadan de äro rustade att under nedisningen kvarlefva på de isfria områden, som torde ha funnits. Af de öfriga skandinaviska västarktiska arterna tillhöra 6 den nordöstliga gruppen, och deras utbredningsområde sammanfaller således ungefär med den bicentriska gruppens nordliga, och torde således äfven de ingått i den norska mecklenburgo-glaciala floran. Att äfven de 3 återstående västarktiska, hos oss ubikvisita arterna äro kvarlefvande från denna tid, förefaller rätt sannolikt. Särskildt gäller detta *Cerastium Edmonstonii*, hvars utbredning nästan sammanfaller med de bicentriska arternas. *Vahlodea atropurpurea* och *Stellaria alpestris* synas emellertid, såsom förekommande på såväl höga som låga nivåer, hafva haft större möjligheter att sprida sig öfver hela fjällkedjan. *Att nära en tredjedel af den västarktiska floran finnes isolerad i södra Norge synes vara ett mycket starkt bevis för förekomsten af isfritt land därstädes under den mecklenburgiska nedisningen.* Särskildt må här framhållas förekomsten af *Artemisia norvegica*, en rent sydnorsk, västarktisk art.

De cirkumpolära arterna kunna möjligen vid första påseende tydas som senglaciala invandrare från nordost. Att åtminstone vissa af dem under den mecklenburgiska nedisningen förekommit på tundraområdena långt i söder och sydväst visa emellertid några fossila fynd af bl. a. *Salix polaris* och (möjligen) *Diapensia lapponica*. Men ensamt på denna grund kan man ej hänföra denna grupp till de senglaciala sydliga invandrarna. Jag vill här framdraga några skäl, som tala för en nordöstlig invandring af gruppen, om ej i sin helhet så åtminstone för flertalet arter. Samtliga skandinaviska cirkumpolära arter äro 40 till antalet. I södra Norge finnas isolerade 4 bicentriska och 1 sydlig art (12,5 %). Hvad särskildt beträffar den sistnämnda *Phippsia concinna* är det mycket sannolikt, att den tillhört den norska mecklenburgo-glaciala floran. Att tyda den som en senglacial sydlig invandrare — nordostlig är ju otänkbart — synes ej hafva några skäl för sig, särskildt som den är en utpräglad snölägeväxt och därigenom lämpad att kvarlefva under nedisningen. Detsamma torde äfven vara förhållandet med de bicentriska arterna:

Carex misandra *Papaver radicatum*
Luzula arctica *Wahlbergella apetala.*

De äro nämligen, äfven de, högalpina växter, och deras utbredningsområde sammanfaller så godt som fullständigt med de västarktiska bicentriska arternas. Af den nordöstliga gruppens 18 arter är hälften cirkumpolär. Detta faktum talar för den sannolikheten, att *flertalet af den cirkumpolära gruppens arter invandrat från nordost.* I detta sammanhang böra äfven de nordöstliga västarktisk-alpina arterna

Antennaria carpatica *Woodsia glabella*
Braya alpina

omnämnas. Det är endast med tvekan jag urskiljt dem från den cirkumpolär-alpina gruppen. *Antennaria carpatica* förekommer äfven i västra Sibirien och de öfrigas utbredning är ej synnerligen väl känd, så att en senglacial spridning hit är ej otänkbar. Den andra möjligheten och utan tvifvel den sannolikare är, att de skulle vara norska mecklenburgo-glaciala floraelement. Äfven ifråga om de cirkumpolära nordöstliga arterna kan man ej med säkerhet afgöra, huruvida de äro senglaciala invandrare från nordöst eller enbart öfverlefvare från den mecklenburgiska perioden. I alla händelser är det sannolikt, att, om äfven icke alla af dem, de må tillhöra den cirkumpolära eller den västarktisk-alpina gruppen, invandrat i senglacial tid, det åtminstone är fallet med större delen af dem. Af den nordöstliga gruppen i Skandinavien utgöra den cirkumpolära och den västarktisk-alpina tillsammans 66,7 %, och för en alltför stark reducering af denna siffra genom eventuella norska mecklenburgo-glaciala element finnas inga synnerligen starkt vägande skäl.

Den cirkumpolär-alpina gruppen omfattar hufvudmassan af Skandinaviens fjällväxter (59,7 %) och däribland de flesta af de ubikvisita (70,6 %). Att erhålla några fasta grepp på, hvilken invandringsväg här varit den mest gynnade, torde vara rätt vanskligt. Emellertid kan man lägga åtskilliga synpunkter därpå, om man sammanför denna grupp med den alpina och västarktisk-alpina. De sydliga fjällväxterna äro i dessa grupper representerade af tillsammans 5 arter (2 cirkumpolär alpina, 1 västarktisk-alpin och 2 alpina):

Campanula barbata *Pedicularis Oederi*
Gentiana purpurea *Ranunculus aconitifolius.*
Kobresia caricina

En nordostlig invandring är för dem ju på grund af deras saknad i norra Skandinavien oantaglig. Det återstår således att väga möjligheterna för deras norska mecklenburgo-glaciala existens eller senglaciala sydliga invandring. Hvad först beträffar sådana subalpina arter som *Campanula barbata*, *Gentiana purpurea* och *Ranunculus aconitifolius*, så synes det föga antagligt, att de förmått öfverlefva en nedisning. Tvärtom är det mycket sannolikt, att dessa arter äro verkliga senglaciala sydliga invandrare. Äfven *Kobresia caricina* synes vara af denna typ, något som äfven den isolerade förekomsten af densamma på Veslefjeld i Telemarken talar för (se kartan). *Pedicularis Oederi*, som ju i det stora hela har en likartad utbredning som den föregående (se kartan), torde likaledes höra hit. Nödvändigheten af åtminstone vissa af dessa till den sydliga gruppen hörande arters invandring från söder torde vara otvifvelaktig. För *Pedicularis Oederi* och kanske äfven *Kobresia caricina* kunde, i likhet med hvad som sades om de nordöstliga cirkumpolära arterna, visserligen på grund af deras mera högalpina natur äfven en norsk mecklenburgoglacial förekomst vara möjlig. Den alpina gruppen i Skandinavien omfattar endast 3 arter; af dessa äro två, *Campanula barbata* och *Ranunculus aconitifolius*, sydliga, den tredje, *Euphrasia salisburgensis* torde väl höra till den ubikvisita gruppen. Den företer emellertid, efter hvad som för närvarande är kändt, en högst egendomlig utbredning, och det är väl antagligast, att den ingått i den norska mecklenburgo-glaciala floran. Det är emellertid rätt märkligt, att såväl *Campanula barbata* som *Ranunculus aconitifolius* tillhöra den sydliga gruppen af skandinaviska fjällväxter. Bägge äro ju af subalpin natur och torde således äfven under den postglaciala värmetiden haft stora möjligheter till spridning. Särskildt är detta fallet med *Ranunculus aconitifolius*, som numera med framgång odlas i trädgårdar längs hela Norges kust ända upp till Hammerfest. *Detta faktum, att de enda representanterna för den rent alpina gruppen (gäller äfven för den västarktisk-alpina) af sydliga senglaciala invandrare ej lyckats utbreda sig öfver hela den skandinaviska bergskedjan, synes föga öfverensstämma med det ofta framkastade påståendet, att den väsentliga invandringsvägen för de skandinaviska fjällväxterna varit den sydliga.* (Jfr G. Andersson och S. Birger 1912). Tvärtom förefaller det troligt, att den nordöstliga invandringsvägen varit den mest betydande. För detta antagande talar äfven den nordöstliga gruppens artantal (18), jämfördt med den sydligas (7),

äfven om man borträknar eventuella norska mecklenburgo-glaciala element.

Till den bicentriska gruppen af cirkumpolär-alpina fjällväxter i Skandinavien höra 5 arter

Carex bicolor — *Saxifraga hieraciifolia*
Draba fladnizensis — *Sedum villosum.*
Saxifraga Aizoon

Det förefaller kanske antagligt att då icke mindre än 41,7 % af den bicentriska gruppen finnas representerade både i Alperna och Arktis, anse dessa arter såsom invandrare dels från nordost, dels söderifrån. Emellertid finnas åtskilliga fakta, som tala för, att äfven dessa bicentriska växter ingått i den norska mecklenburgiska floran. Om man på kartan fastställer de bicentriska, vissa af den nordöstliga (särskildt de västarktiska) och en af de sydliga arternas (*Artemisia norvegica*) utbredning, finner man, att de i hufvudsak förekomma på 4 områden, 2 i södra Norge (Vaage-Lomfjällen och Dovre) samt 2 i norra Norge (Saltdalen—Virijaure och Maalselven—Lyngen—Torne Lappmark). Inom dessa områden bör man således framför andra just hafva anledning att söka de ställen, där den norska mecklenburgo-glaciala floran öfverlefvat den stora nedisningen. Då äfven de cirkumpolär-alpina bicentriska arterna äro bundna till dessa utbredningsområden, förefaller det mycket sannolikt, att också de tillhöra den flora, som lefvat kvar under den mecklenburgiska perioden. Att äfven växter tillhörande den ubikvisita gruppen funnits på de isfria områdena under denna tid, är troligt. Särskildt gäller detta *Cerastium Edmonstonii* (*Pinguicula alpina*-typ). Dels tillhör växten den västarktiska gruppen, och dels sammanfaller dess södra utbredningsområde med de bicentriska arternas. I norra Norge har den visserligen förmått sprida sig så långt mot söder som till södra Helgeland, men detta förhållande torde möjligen kunna förklaras genom dess mindre högalpina natur än de rent bicentriska arternas.

I detta sammanhang torde en utredning af skillnaden mellan bicentriska arter och växter af *Pinguicula-alpina*-typ vara på sin plats. De bicentriska arterna tillhöra samtliga den norska mecklenburgoglaciala floran och ha sålunda under nedisningen lefvat dels på nunnatakker i södra Norge, dels på de isfria kustområdena i norra Norge. Den skenbara motsägelsen, att de bicentriska arterna i norr äro gynnade af maritimt klimat, i söder af kontinentalt, synes äfven öfverensstämma med deras norska mecklenburgo-glaciala

existens. När isen i senglacial tid afsmälte, voro dessa växter instängda inom sina resp. områden, under det att de från såväl nordost som söder kommande växterna hade möjlighet att längs hela iskanten sprida sig. Måhända försvårade äfven de bicentriska arternas högalpina karaktär en större spridning. Åtminstone en af dem har dock spridt sig långt i söder, nämligen den nyss nämnda *Cerastium Edmonstonii*. Att *Pinguicula alpina*-gruppens växter tillhört den norska mecklenburgiska floran är naturligtvis icke omöjligt, ehuru belägg för ett dylikt antagande saknas. Men att de, oafsedt denna eventualitet, invandrat både från nordöst och söder torde vara rätt säkert. *Den skarpa skillnaden mellan dessa växter och de bicentriska ligger sålunda icke så mycket i olikheterna i deras nuvarande utbredning utan fastmer däri, att de bicentriska arterna äro norska mecklenburgo-glaciala öfvervintrare, under det att Pinguicula alpina-gruppen — ehuru kanske delvis äfven tillhörande denna flora — invandrat i senglacial tid.*

Det är svårt att afgöra, om växter af *Pinguicula alpina*-typ någonsin varit utbredda öfver hela den skandinaviska fjällkedjan, eller om deras utbredningsområden aldrig varit förenade. Troligast är emellertid, att, då i denna grupp endast cirkumpolära och cirkumpolär-alpina arter äro representerade[1]), de haft ett utbredningsområde, som motsvarar de rent ubikvisita arternas, och att den lucka, som nu förefinnes i deras utbredning, är ett resultat af den postglaciala värmetidens förintande inverkan på fjällväxterna i den skandinaviska bergskedjans lägsta delar.

Att denna postglaciala värmetid haft en stark inverkan på fjällväxternas spridning är otvifvelaktigt, och äfvenledes är det tydligt, att resultaten af dess förskjutande af regionsgränserna, i hvad som gäller fjällväxterna, ännu ej utjämnats, trots den subatlantiska klimatförsämringen. En tendens af växter af såväl *Pinguicula alpina*-typ som nordöstliga (t. ex. *Braya alpina*) och sydliga arter (t. ex. *Pedicularis Oederi*) att inträngа i de på fjällväxter fattiga områdena i våra lägsta fjälltrakter gör sig tydligen fortfarande gällande.

För fullständighetens skull skall här äfven upptagas en fjällväxt (*Juncus castaneus*), som visar en från de öfriga fullkomligt afvikande utbredning. Genom sin utomskandinaviska utbredning visar

[1]) *Cerastium Edmonstonii* är visserligen västarktiskt, men som flera gånger anförts, visar den så mycket gemensamt med de bicentriska arterna, att starka skäl finnas att räkna den till dem.

den sig tillhöra den cirkumpolär-alpina gruppen. I Skandinavien förekommer den på två, från hvarandra vidt skilda områden. Dess sydliga utbredningsområde sammanfaller ungefär med *Pedicularis Oederi*'s. Dess andra förekomst i Skandinavien ligger nära 6 breddgrader norr om detta, således i det allra nordligaste Norge. I södra Skandinavien är den väl troligen en senglacial invandrare, under det att den i norra Norge att döma af dess egenartade utbredning knappast kan ha inkommit förrän i relativt sen tid.

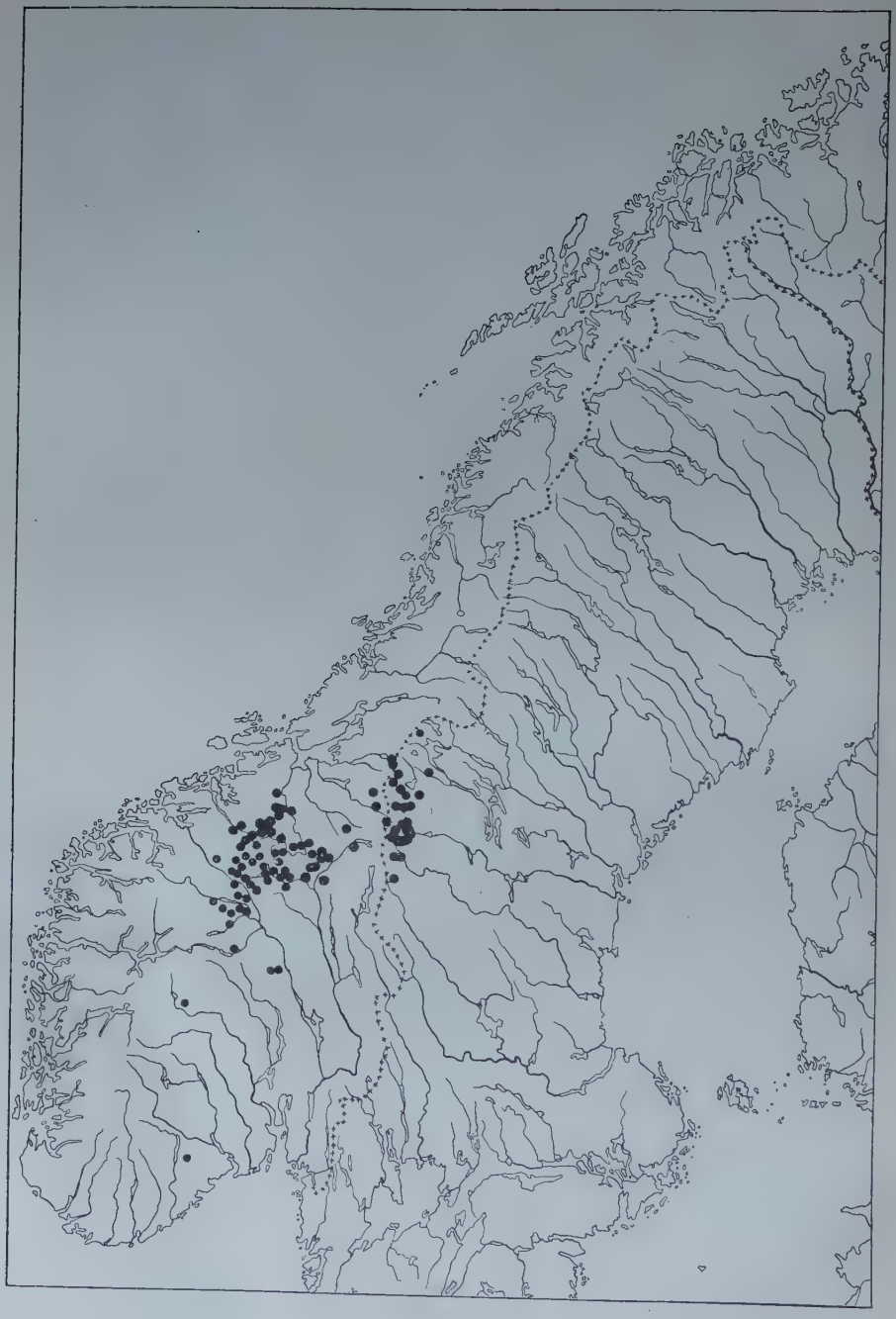
Som en sammanfattning af det här sagda skulle jag vilja framhålla följande.

Under den sista nedisningen ha isfria områden funnits i Norge, hvilka varit i stånd att hysa en arktisk alpin flora. Härför tala följande omständigheter:

1) Förekomsten af västarktiska arter i Skandinavien, af hvilka 3 äro bicentriska, 1 sydlig och 6 nordöstliga *(koncentration således inom de minsta fjällväxtgrupperna).*
2) Förekomsten af en cirkumpolär art i södra Skandinavien.
3) Såväl i södra som i norra Norge så godt som täcka de bicentriska arternas utbredningsområden hvarandra.
4) Den sydliga västarktiska artens utbredningsområde ligger inom den bicentriska gruppens sydliga.
5) De nordöstliga västarktiska arternas utbredning sammanfaller med de bicentriska arternas nordliga.

Denna norska mecklenburgo-glaciala flora har existerat dels i södra, dels i norra Norge. Genom att jämföra utbredningen af växter tillhörande denna flora kommer man till den slutsatsen, att *både i södra och i norra Norge torde åtminstone två skilda isfria områden hafva funnits under den mecklenburgiska perioden.* I södra Norge skulle dessa vara att söka inom följande områden 1) Fjällen kring Vaage och Lom, 2) Dovreområdet; i norra Norge (Skandinavien) inom områdena 3) Saltdalen—Virijaure, 4) Maalselven—Lyngenfjord—Torne Lappmark. Skäl för dessa antaganden äro:

1) *Rhododendron lapponicum* finnes på Vaage—Lom-fjällen men saknas i Dovre.
2) *Artemisia norvegica* finnes i Dovre men saknas i Vaage—Lom.
3) Den västarktiska nordöstliga *Carex scirpoidea* samt *Saxifraga Aizoon* finnas i Saltdalen men saknas i Maalselven—Lyngen.



1. Utbredningen af *Kolresia caricina* i Skandinavien.

2. Utbredningen af *Pedicularis Oederi* i Skandinavien.

4) Den västarktiska nordöstliga *Draba crassifolia* jämte flere bicentriska arter (t. ex. *Saxifraga hieraciifolia*) finnas i Maalselven—Lyngen, men saknas i Saltdalen.

5) Den nordöstliga västarktiska *Pedicularis flammea* finnes i

3. Utbredningen af *Pedicularis flammea* i Skandinavien. Från Th. C. E. Fries 1913.

Maalselven—Lyngen och Saltdalen—Virijaure finnes men saknas i mellanliggande områden (se kartan).

6) Flera bicentriska arter äro gemensamma för dessa 4 områden.

Den nordöstliga invandringsvägen har för fjällväxternas invandring i Skandinavien sannolikt varit af större betydelse än den södra invandringsvägen. Detta antagande styrkes af följande fakta:

1) Den alpina och den västarktisk-alpina gruppens enda fullt säkra sydliga invandrare (*Campanula barbata, Ranunculus aconitifolius, Gentiana purpurea*) ha ej trots sin subalpina natur lyckats utbreda sig öfver hela den skandinaviska fjällkedjan.
2) Tillvaron af 26 ubikvisita cirkumpolära arter (65 % af den cirkumpolära gruppen) i Skandinavien.
3) Den nordöstliga gruppens större artantal än den sydligas, äfven efter frånräkning af eventuella norska mecklenburgo-glaciala arter.
4) Saknaden af någon fullt säker ubikvisit alpin art.

Förklaring till kartorna.

1. Karta, visande utbredningen af *Kobresia caricina* Willd. i Skandinavien. Följande af mig kända lokaler äro inlagda:

Jämtland: Skäkerfjället i Kall, Skurdalsporten, Storlien, Snasahögarna, Åreskutan, Bunnerstötarna, Tjatjasen.
Härjedalen: Skarsfjället, Mittådalen, Gröndörren, Axhögen, Kesudalen, Grönfjället, Skarffjället, Ramundberget, Ösjökläpp, Hamrafjället, Helagsfjället, Jelgatsåive, Predikstolen, Isengälda, Mittåkläppen.
Norge: Fondfjeld, Stenfjeld, Tronfjeld, Kölhaugen, Stuedalen; Dovre: Jerkin, Kongsvold, Knudshø, Vaarstien, Gederyggen, Bakkerne ofvanför Tofte, mellan Harbakken och Fogstuen; Romsdalen: Reisfjeld, Gjeithætta, Mellemfjeld, Langfjeldet, Graahø, Vangshø, Kvitaatangen, Slethø, Sjunghø; Troldheimen—Gruvedalen—Svisdalen—Gjeitaadalen; Rennebo: Skrikhø; Opdal; Fjällvidderna norr om Storli och Gjevilvandet; Sundalsfjeldene; Lesje: Grønhø söder om Holaker, Sjungsnebba, Sjungsøen, Gautsjøen; Lom: Bæverkjærnhalsen i Bæverdalen; Vaage allmän på fjällen (t. ex. Jættafjeld); Foldalen: Odsæter i Kakkeladalen, Krokhaugen, Dalen vid Dipla: Røros; Gudbrandsdalen: Vestre Gausdal, vid Dalbakken och Nes; Kvikne: öster om Høigien, Grimsbosæter; Aalen, på Højfjeldet; mellan Tolgen och Opdal på fjällen: Hardanger: Follarskarnuten mot Raksteindalen; Valders: Lykkestølene vid Strømvand; Telemarken: Veslefjeld.

2. Karta, visande utbredningen af *Pedicularis Oederi* Wahl. i Skandinavien. Följande af mig kända lokaler äro inlagda:

Jämtland: Ornäsfjäll i Frostviken, Ansätt i Hotagen, Rufjäll norr om Ånn, Mullfjället, Snasahögen, Högåsen, Storlien, Skurdalsporten, Get-

valen, Glucken, Tjallingen, Tjatjasen, Blåhammarkläppen, Hårdeggen, Herrångskale, Smällhögarna, Sylfjällen, Bunnerstötarna, Middagsvålen vid Vallbo, Lundörrfjällen, Anahögen, Drommen.

Härjedalen: Helagsfjället, Neaälfven vid Helagsfjället, Storsjöns fjäll, Axhögen, Skarffjället, Hamrafjället, Stora Mittåtkläppen, Malmagen, Bruksvallarna, Grönstacksberget i Granskog, Jelgatsåive, Skarsfjället, Isengälda, Waimatjarve, Skarfdörren.

Norge: Skjækerhatten i Sparbu, Ramfjället, Bjørneggen, Sylfjällen, Nedalen, Stuedalen; Dovre: Knudshø, Drivstuen, Fogstuen, Mellan Tofte och Fogstuen, Jerkin, Finnshø, Kongsvold, Storhø, Gederyggen, Grimsdalen, Fogstuhø, Fatfjeld, Rottesjøhø, Qvanfjeld; Romsdalen: Allmän i Troldheimen (Troldhætta, Snota etc.) Sundalsfjeldene, Graahø, Vangshø; Troldheimen—Gruvedalen; Bukonhø; Sjunghø; Gryten; Eikisdalen; Opdal på fjällen (t. ex. Vaataauren); Ørkedalens fjäll; Foldalen (t. ex. Ryhaugen); Fjällen vid Tønset, Røros, Rennebo; Ronderne: Høvringsæteren; Valders: Vinstervandet, Bygdin, Tyen, Horungerne, Skjælsstølen nedanför Synshorn; fjällen kring Lom (t. ex. Lomseggen), Vaage och Lesje; Hardanger: Fjällen väster om Veigelven och Grønaa, söder om Ustavand till Halnekollen, Hallingsskarven, Fjällen kring Finse, Follarskarnuten mot Raksteindalen.

LITTERATURFÖRTECKNING.

(Rent floristiska arbeten ej anförda.)

Andersson, G. och Birger, S., Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria med särskild hänsyn till dess sydskandinaviska arter. — Norrländskt handbibliotek V. Upsala 1912.

Blytt, A., Zur Geschichte der nordeuropäischen, besonders der Norwegischen Flora. — Englers Bot. Jahrb., Bd 17, 1893.

Borg, V., Beiträge zur Kenntnis der Flora und Vegetation der finnischen Fjelde. I. — Gradualafhandl. Helsingfors 1904.

Brockmann-Jerosch, H., Die Flora des Puschlav und ihre Pflanzengesellschaften. I. — Die Pflanzengesellschaften der Schweizeralpen. Leipzig 1907.

Enqvist, F., Geol. För. Förh. Bd 35, H. 1. 1913. Stockholm 1913.

Fries, Th. C. E., Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden. — Gradualafh. Upsala 1913.

Frödin, J., Om fjällväxter nedanför skogsgränsen i Skandinavien. — Ark. f. Bot. utg. af K. Sv. Vet.-Akad. Bd 10. N:o 16. Upsala 1911.

Hansen, A. M., Hvorledes Norge faat sitt Plantedekke. — Naturen 1904.
Jerosch, M. Ch., Geschichte und Herkunft der Schweizerischen Alpenflora. Leipzig 1903.
Lindberg, H., Floran och vegetationen. 3. Subfossila växtfynd belysande florans utveckling. — Text t. Kartbl. N:o 20 i Atlas öfver Finland. Helsingfors 1911.
Noto, A., Norges arktiske planters historie. — Nyt Mag. f. Naturvidenskaberne. Bd 45, H. 2. 1907.
Sernander, R., Några ord med anledning af Gunnar Andersson, Svenska växtvärldens historia. — Bot. Not. 1896. Lund 1896.
— —, Pinguicula alpina och P. villosa i Härjedalen. Några synpunkter på den Centralskandinaviska florans vandringshistoria. — Sv. Bot. Tidskr. Bd 4. Stockholm 1910.
Vogt, Th., Landskapsformerne i det ytterste af Lofoten. — Norsk. Geogr. Selsk. Aarbog. 1911—1912. Kristiania 1912.
Wille, N., Om invandringen af det arktiske floraelement til Norge. — Nyt. Mag. f. Naturvidensk. Bd 43, 1905. Kristiania 1905.

BIDRAG TILL SVERIGES ORMBUNKSFLORA. II[1])

AF

H. V. ROSENDAHL

Asplenium ruta muraria L. var. **Brunfelsii** Heufler subvar. **microphyllum** Wallroth.

Lågväxt med sällan öfver 6 cm. långa blad, kort, rundadt triangulär och rikt uppdelad skifva samt små, bredt rombiska slutsegment af nästan samma bredd som längd.

Stockholms skärgård, Djurö: Ladholmen (Y. Palm); Öland, Borgholm: Alvaret (M. Sondén).

Asplenium ruta muraria L. var. **calcareum** Becker.

Synnerligen lågväxt med 1—2 cm. långa, enkelt och fåtaligt delade blad (fig. 1), hvilkas skifva utgöres af två motsatta och därtill oftast ett spetsställdt primärsegment, hvilka äga rundadt njurlik form och i främre delen fint naggsågad kant. — Är möjligen att uppfatta såsom en stabil sporalstrande ungdomsform.

Öland, Resmo: Alvaret (M. Sondén).

Asplenium septentrionale Hoffmann var. **depauperatum** Christ.

Blad dimorfa (fig. 2). De fertila äro långt skaftade, gaffeldelade utan uddflik och till formen öfverensstämmande med hufvudartens blad. De sterila äro hälften lägre, kortskaftade med bredt kilformigt triangulär skifva, som är inskuren i två, framtill tvära och tandade flikar. — Är förmodligen en stabil ungdomsform.

Stockholm: Danviken (Y. Palm); Västergötland, Toarps s:n, Germundared (A. O. Olson).

[1]) Bidrag I i Svensk Bot. Tidskr. 1909 p. 382.

Asplenium septentrionale × trichomanes Ascherson (**A. germanicum** Weis).

Stockholms skärgård, Vaxholm: Rindö; Djurö: Munkö och Ladholmen (Y. Palm); Södertörn, Nacka (R. Westling); Småland, Oskarshamn (O. Köhler); Östergötland, Söderköping: Ramunderberget (A. Heiner).

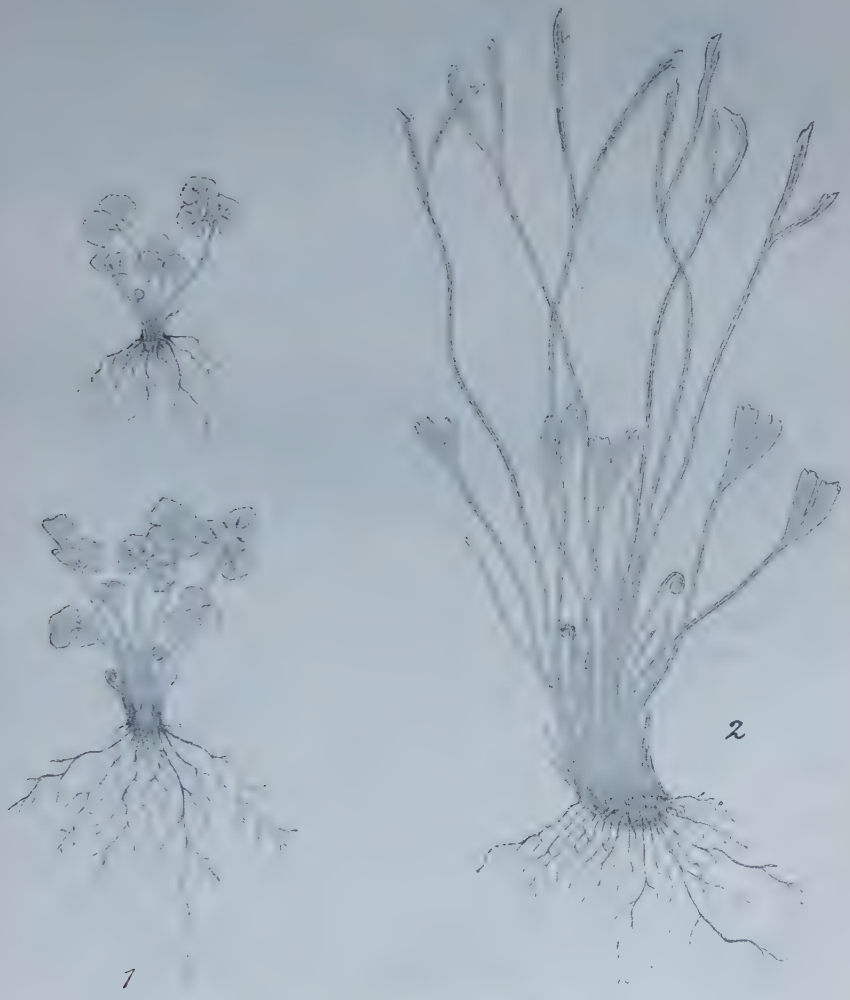


Fig. 1. *Asplenium ruta muraria* L. var. *calcareum* Becker. Öland, Resmo. — Fig. 2. *Asplenium septentrionale* Hoffm. var. *depauperatum* Christ. Stockholm, Danviken.

Asplenium trichomanes L. var. **auriculatum** Milde.

Segmenten till större eller mindre antal försedda med en från främre, mindre ofta från bakre kanten utgående öronflik (fig. 3). Undantagsvis äro segmenten dubbelt öronflikade, hvarvid den bakre fliken är mindre än den främre.

Södertörn, Nacka kvarn.

Fig. 3. Bladsegment af *Asplenium trichomanes* L. var. *auriculatum* Milde (naturlig storlek). — Fig. 4. Sekundärsegment af *Athyrium filix femina* (L.) Roth var. *dentatum* Döll. Värml. Räms s:n, Hästberget. — Fig. 5. Primärsegment af *Athyrium filix femina* (L.) Roth var. *dentatum* Döll. subvar. *pseudo-alpestre* nov. subv. Värml. Räms s:n, Hästberget. — Fig. 6. Sekundärsegment af *Athyrium filix femina* (L.) Roth var. *fissidens* Döll. — Fig. 7. Sekundärsegment af *Athyrium filix femina* (L.) Roth var. *multidentatum* Döll. — Fig. 8. Sekundärsegment af *Matteuccia Struthiopteris* (L.) Todaro var. *deorsi-lobata* nov. var.

Asplenium viride Hudson.

Torne lappmark, Riksgränsen: Njutum.

Athyrium filix femina (L.) Roth var. **dentatum** Döll.

Lågväxt, smalbladig och ofta steril form, växande på torr, solbelyst och stenig mark. Blad 20—30 cm. långa, två gånger par-

delade med sällan öfver 5 cm. långa primärsegment och tämligen glesa, rundt kanten enkelsågade (på kraftiga, i var. fissidens öfvergående exemplar nedtill dubbelsågade) sekundärsegment (fig. 4) Sori vanligen långsträckta med utvecklade indusier.

Värmland, Räms s:n, Liljendal: Hästberget och Aamäk.

Västergötland, Toarps s:n, Skinnarhult (A. O. Olson).

Athyrium filix femina (L.) Roth var. **dentatum** Döll subvar. **rhaeticum** (L.) Moore.

På torra platser utbildad insolationsform med båglikt krökta, i spetsen nedböjda primärsegment och nedvikta, ofta parvis hopslagna sekundärsegment samt i kanten tillbakaböjda sågtänder.

Jämtland, Åreskutan och Mullfjället.

Athyrium filix femina (L.) Roth var. **dentatum** Döll subvar. **pseudo-alpestre** nov. subv.

Frondes 15—25 cm longæ, 5—7 cm latæ, lamina anguste lanceolata, pinnis admodum raris, acutis, pinnulis brevibus, a basi ad apicem usque dentatis. Sori vulgo pauci, sæpissime tantum in pinnulis basalibus, orbiculares v. suborbiculares (numquam elongati), perpauca sporangia foventes, margine revoluto pinnulæ obtecti, indusio parum evoluto mox delapso (fig. 5). Sporæ formæ typicæ.

Blad 15—25 cm. långa och 5—7 cm. breda. Bladskifva smalt lansettlik med tämligen glesa, spetsiga primärsegment och korta, rundt omkring kanten tandade sekundärsegment. Sori, vanligen fåtaliga och oftast inskränkta till de basala sekundärsegmenten, äro cirkelrunda eller närmelsevis cirkelrunda, aldrig långsträckta, sammansatta af ett fåtal sporangier och försedda med ett föga utveckladt, tidigt affallande indusium samt skyddade af den tillbakaböjda segmentkanten (fig. 5). Sporer af hufvudartens typ.

Värmland, Räms s:n, Oforsens järnvägsstation på stenbunden mark nedanför Hästberget.

Athyrium filix femina (L.) Roth var. **dentatum** Döll subvar. **confluens** Moore.

Blad omkring 25 cm. långa och 6—7 cm. breda med glesa, i spetsen trubbiga primärsegment och tätt ställda, hvarandra delvis

täckande sekundärsegment, som äro förenade genom en mot primärsegmentets spets fortlöpande parenkymsöm.

Västergötland, Toarps s:n, Germundared i en grushage (A. O. Olson).

Athyrium filix femina (L.) Roth var. **fissidens** Döll.

Medelstor på stenbunden skogsmark växande form. Blad 60—80 cm. långa och omkring 20 cm. breda, två gånger pardelade med parflikiga sekundärsegment och i spetsen vanligen tvåtandade, men i öfrigt helbräddade tertiärsegment (fig. 6). Sori långsträckta—hakformigt eller hästskoformigt krökta.

Är hufvudartens vanligaste form, utbredd från Skåne till Lappland.

Athyrium filix femina (L.) Roth var. **fissidens** Döll subvar. **pseudo-nipponicum** Christ.

Blad smalt lansettlika med korta tillspetsade primärsegment och smala, skarpt men grundt flikade sekundärsegment.

Östergötland, Asby s:n, Rönnäs (M. Sondén); Västergötland, Toarps s:n, Tjärnsjö och Dannike s:n, Rölle (A. O. Olson).

Athyrium filix femina (L.) Roth var. **multidentatum** Döll.

Högväxt på skuggiga, humusrika och fuktiga lokaler växande form. Bladen äga kraftigt utvecklade, hvitaktiga—rödletta skaft och äro intill 1,5 m. långa, tre gånger pardelade med rundt omkring kanten inskuret sågade tertiärsegment (fig. 7). Sori vanligen hakformigt —hästskoformigt krökta.

Stockholm: Uggleviken och Nacka; Värmland, Räms s:n, Liljendal: Hästberget; Jämtland, Åreskutan.

Athyrium filix femina (L.) Roth var. **multidentatum** Döll subvar. **latipes** Moore.

Bladskaft nästan af skifvans längd. Denna bredt oval-deltoid med det nedersta primärsegmentparet föga kortare än de närmast följande. Liknar *Dryopteris dilatata* var. *deltoidea*.

Västergötland, Toarps s:n, Stora Bygd: Humlegården (A. O. Olson).

Athyrium filix femina (L.) Roth var. **multidentatum** Döll subvar. **pseudo-dilatatum** Christ.

Synnerligen högväxt och vacker form med kort bladskaft och lång, ovalt lansettlik skifva. Det nedersta primärsegmentparet betydligt kortare än de närmast följande. Samtliga primär- och sekundärsegment äro glest ställda. Liknar till det yttre *Dryopteris dilatata* var. *oblonga*.

Västergötland, Toarps s:n, Bygd (A. O. Olson); Småland, Åsheda (A. Heiner).

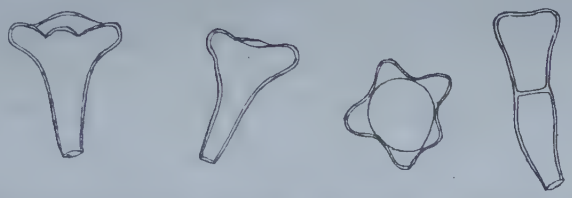


Fig. 9. Körtelhår från blad af *Athyrium filix femina* (L.) Roth var. *pruinosum* Moore subv. *filipendulifolium* Rosend.

Athyrium filix femina (L.) Roth var. **pruinosum** Moore subvar. **filipendulifolium** nov. subvar.

Frondes petiolo 4—6 cm longo, lamina usque 30 cm longa et 10 cm lata, pinnis raris, patentissimis, variæ longitudinis, pinnulis longitudine variis, basi præcipue apicem pinnæ versus confluentitibus, squarroso-serratis, serraturis altis, apice falcatis, simplicibus v. plus minusve bifidis.

Forma sporifera, frondibus irregulariter sectis, habitu var. *laciniato* Moore simillima at glandulis var. *pruinosi* Moore ornata.

Är en sporalstrande, irregulärt segmenterad form, som till yttre utseende liknar var. *laciniatum* Moore, men äger de för var. *pruinosum* Moore karakteristiska körtelhåren.

Blad med 4—6 cm. långt skaft och intill 30 cm. lång samt 10 cm. bred skifva med glesa, rätvinkligt utgående, i längd växlande primärsegment samt till längd och utbildning växlande, af en mot primärsegmentets spets i bredd tilltagande parenkymsöm förenade sekundärsegment med långa, utspärrade, i spetsen hakformigt krökta, enkla eller klufna sågtänder.

På rachis och bladets undre sida finnas små, lätt affallande encelliga, sällan tvåcelliga hår, som under det blåsformigt ansvällda, i spetsen stundom konkavt infallna körtelhufvudet äger i ring ställda utbuktningar, hvarigenom håret får likhet med ett ungt, i utveckling varande stjärnhår (fig. 9).

Västergötland, Toarps s:n, mellan Gånghester och Nygårds mosse (A. O. Olson). Har under kultur i Stocksund bibehållit oförändradt utseende.

Cystopteris fragilis (L.) Bernhardi var. **acutidentata** Döll.

Till den tidigare (Sv. B. T. 1909. p. 383) angifna fyndorten har jag att ytterligare anföra Torne lappmark, Polnoviken och Abisko.

Cystopteris fragilis (L.) Bernhardi var. **angustata** Koch.

Bladskifva smalt lansettlik, tre gånger pardelad med intill rachis närmade, omkring 5 cm. långa, smala, spetsiga primärsegment och glesa, lansettlika, spetsiga sekundärsegment samt lansettlika, långt och spetsigt sågade tertiärsegment.

Öland, Resmo (M. Sondén).

Cystopteris fragilis (L.) Bernhardi var. **anthriscifolia** Koch.

Högväxt form växande på skuggrika, fuktiga lokaler. Blad intill 50 cm. långa, lifligt gröna. Bladskifva aflångt äggrund, 2—3 gånger pardelad med aflångt ovala, tillspetsade primärsegment och glesa, aflångt ovala-äggrunda sekundärsegment samt aflångt ovala, kort och trubbigt sågade tertiärsegment.

Småland, Åsheda, (A. Heiner); Västergötland, Varnums s:n, Nitta (A. O. Olson).

Cystopteris fragilis (L.) Bernhardi var. **Baenitzii** (Dörfler) Warnstorf

Denna till det yttre med var. *cynapiifolia* öfverensstämmande, men genom exosporiums konstanta saknad af taggutskott (Sv. B. T. 1909, p. 384, fig. 3) afvikande form har sedan två år ej återfunnits på förut anförd lokal. Däremot har jag år 1910 funnit densamma rikligt växande på Öhneberget å Frösön, Jämtland. Sporer från i kultur (Stocksund) hållna exemplar visa oförändradt utseende.

Cystopteris fragilis (L.) Bernhardi var. **cynapiifolia** Koch.

Jämtland, Åreskutan, Frösön: Öhneberget. Uppland, Danderyds s:n, Långängen; Södertörn, Nacka. Västergötland, Toarps s:n, Målsryd.

Cystopteris fragilis (L.) Bernhardi var. **cynapiifolia** Koch subvar. **longidentata** nov. subvar.

Forma segmentis primariis et secundariis acutis; segmentis secundariis dentibus longis, angustis, sublinearis, apice sæpe emarginatis præditis.

Primär- och sekundärsegment spetsiga. De senare med långa, smala, nästan jämnbreda, i spetsen ofta urnupna sågtänder.

Västergötland, Toarps s:n, Målsryd (A. O. Olson).

Cystopteris fragilis (L.) Bernhardi var. **dentata** Hook.

Blad kortskaftade, 10—20 cm. långa med äggrundt triangulär, 1—2 gånger pardelad skifva, korta deltoida primärsegment och vanligen af en parenkymsöm förenade äggrunda, i spetsen afrundade samt i kanten naggade-trubbtandade sekundärsegment.

Torne Lappmark, Abisko, Björkliden och Polnoviken; Jämtland, Åreskutan och Tännforsen.

Cystopteris fragilis (L.) Bernhardi var. **dentata** Hook subv. **woodsioides** Christ.

Liten, på torr, stenig mark växande och om Woodsia till utseendet erinrande form. Blad omkring 10 cm. långa med 10—15 mm. långa triangulära, spetsiga, vid basen pardelade, högre upp parflikade primärsegment och naggade sekundärsegment.

Torne lappmark, Polnoviken, Abisko: Nuolja.

På solöppen plats äro primärsegmenten bågböjda med nedvikta, ofta parvis hopslagna sekundärsegment.

Cystopteris fragilis (L.) Bernhardi var. **dentata** Hook. subv. **Tavelii** Christ.

Ännu spädare än föregående med 3—5 cm. långa blad, som äga fåtaliga, omkring 5 mm. långa, ovalt kilformiga, trubbiga, parklufna-naggsågade primärsegment.

Torne lappmark, Polnoviken.

Cystopteris fragilis (L.) Bernhardi var. **Huteri** (Hausmann) Milde.

En hittills endast från Mont-Cenis och Syd-Tyrolens dolomitalper känd, var. *angustata* liknande, men genom förekomst af egendomliga hårbildningar skild form.

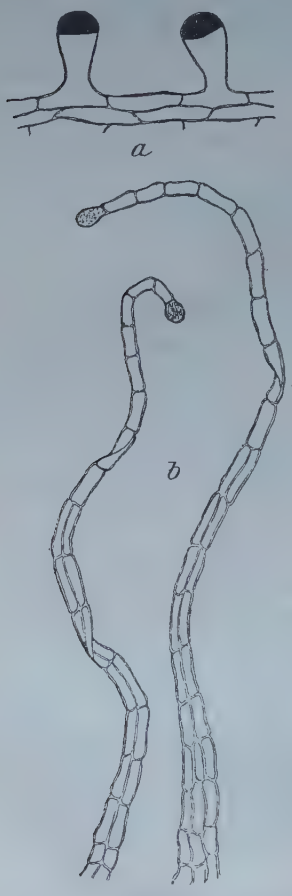


Fig. 10. *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. var. *Huteri* (Hausmann) Milde.
a körtelhår, *b* paleahår.

Blad intill 20 cm. långa och 6 cm. breda, två gånger pardelade med parflikiga-tandade sekundär-segment. Är till alla delar rikligt klädd med dels långa, smala paleahår, dels små körtelhår. De förra äro vid basen några cellrader breda och tandade, hvarefter de småningom afsmalna och fortsättas i en lång encellradig, trådlik förlängning, som afslutes med ett encelligt körtelhufvud (fig. 10 b). De senare äro encelliga och klubblika med gult sekret i den öfre ansvällda delen (fig. 10 a).

Torne lappmark, mellan Björkliden och Nuolja.

Cystopteris montana (Lamarck) Bernhardi.

Såsom sydligaste af mig anträffade växtlokal må angifvas: Dalarne, Orsa järnvägsstation i ett kärr vid Enån.

Cystopteris montana (Lam.) Bernh. var. **crispa** nov. var.

Forma juvenilis, ut videtur, constans, frondibus grosse et nonnumquam irregulariter sectis, pinnulis secundariis (segmentis tertiariis) spathulato-cuneatis, marginibus plus minusve reflexis.

En groft, stundom oregelbundet segmenterad, sannolikt stabil ungdomsform med korta mot spetsen i bredd tilltagande, spad-vigglika tertiärsegment, hvilkas kanter äro mer eller mindre tillbakaböjda. — Torde till följd af yttre likhet föranledt förväxling med

Athyrium crenatum (Sommerf.) Rupr., som äfvenledes är angifven (Hartmans flora, 1889, p. 7) för nedan anförda lokal.

Jämtland, Tännforsen.

Dryopteris cristata (L.) Gray.

Gestrikland, Sandviken (A. Heiner); Uppland, Vaxholm: Rindö; Södermanland, Nacka s:n, Nacka kvarn; Västergötland, Toarps s:n, Målsryd, Germundared och Lökared (A. O. Olson), Ljushults s:n, Klerhult (A. O. Olson); Småland, Jönköping (A. Liljedahl), Hvetlanda s:n, Upplanda (A. Heiner), Näfversjö s:n, en half km. norr om kyrkan (A. Heiner); Skåne, Hessleholm (A. Roos), Skärali.

Dryopteris cristata (L.) Gray f. **erosa** Milde.

De öfre primärsegmenten nästan horisontalt utstående af växlande längd och ofta mot spetsen tilltagande bredd. Sekundärsegmenten variera äfvenledes i längd och ha afrundad-tvär spets.

Västergötland, Toarps s:n, Lökared (A. O. Olson).

Dryopteris cristata × **spinulosa** (Milde) C. Chr.

Bladskifva relativt smal med omkring 12 par glest ställda primärsegment. Dessa äro i det nedersta paret mer eller mindre asymetriska, bredt triangulära med utdragen parflikig spets och på hvardera sidan försedda med 7—9 sekundärsegment, af hvilka de basala äro kort, men tydligt skaftade samt djupt parflikade — pardelade (fig. 11). Normal sporalstring saknas.

Västergötland, Ljushults s:n, Klerhult (A. O. Olson); Småland, Jönköping (A. Liljedahl).

Dryopteris dilatata och **Dryopteris spinulosa.**

Huru åsikterna angående dessa arters systematiska ställning växlat framgår exempelvis däraf att i Wahlenbergs Flora lapponica och Liljeblads Svenska Flora, båda utgifna i början af 1800-talet, *Dr. dilatata* upptages såsom art och *Dr. spinulosa* såsom varietet af denna. H. Christ (Die Farnkräuter der Schwiez. Bern. 1900) yttrar: »*Aspidium spinulosum* Sw. in Schraders journ. 1800 II. 38 umfasst bekanntlich *A. spinulosum* Smith cit. 1124 oder *A. spinulosum genuinum* (Nephrodium Roeper flor. Mecklenb. I. 93) und das Asp. *dilatatum*. Conventionell wird ersteres als Typus vorangestellt. Allein es scheint mir richtiger, diesen Rang dem *A. dilatatum*

zuzugestehen, weil es nicht nur die allseitig am vollsten entwickelte, sondern auch die verbreitetste Pflanze ist.»

I Hartmans flora är förhållandet omvändt; i tolfte upplagan (1889) säges under *Polystichum spinulosum:* »Högst föränderlig. En vacker form är var. *dilatata*». A. Blytt, Norges Flora (1902) upptager

Fig. 11. Primärsegment från nedersta paret af *Dryopteris cristata* × *spinulosa* (Milde) C. Chr.

Aspidium spinulosum och var. *dilatatum*. Engler-Prantl, Die nutürlichen Pflanzenfamilien (1902) anför *Nephrodium spinulosum* och var. *dilatatum*. C. Christensen, Index Filicum: *Dryopteris spinulosa* och såsom underart *dilatata*. Ascherson-Graebner, Synopsis der Mitteleuropäischen Flora (1898) uppdelar *Aspidium spinulosum* i två underarter: *eu-spinulosum* och *dilatatum*. Samma ståndpunkt har Luerssen redan tidigare intagit i Rabenhorst's Kryptogamen Flora (1889),

hvarest han å sid. 323 om *Aspidium spinulosum* Swartz yttrar: »Sehr veränderliche Art, deren beide von manchen Autoren auch als Arten unterschiedene Unterarten (*A. spinulosum genuinum* Milde und *A. dilatatum* Swartz) durch Mittelformen verbunden und daher nicht scharf unterschieden sind». I detta Luerssens uttalande ligger förklaringen till den olika uppfattningen beträffande det inbördes förhållandet mellan dessa två ormbunkar. Det är de ingalunda ovanliga »mellanformerna» som hindrat fastslåendet af artkaraktärerna. Dessa »mellanformer» uppkomma emellertid, såsom framgår af kombinerade botaniska och kemiska undersökningar, genom hybridisering mellan *Dr. dilatata* och *Dr. spinulosa*. För hvardera af dessa arter finnas såväl konstanta botaniska karaktärer, som konstanta från hvarandra afvikande kemiska innehållsämnen[1]), under det att hos bybriden föräldrarnas botaniska och kemiska egendomligheter sammanflyta. Frånskiljas nu i första hand dessa hybrida »mellanformer», kunna beträffande de ifrågavarande båda arterna följande för diagnosen gällande karaktärer uppställas:

Dryopteris dilatata:

Rotstock upprät, kort och tjock, allsidigt omgifven af birötter och starkt ansvällda bladskaftrester (multilateral).

Bladanlagens fjäll (fig. 12) äro långa, smala, i kantområdet bleka, men längs midten genomdragna af en mörkbrun strimma (tvåfärgade, paleae cystopteroclathratae). Paleakanten är buktbräddad och försedd med dels oskaftade dels af långa, flercelliga skaft uppburna, slemafsöndrande körtelhufvuden.

Blad intill 1,50 m. långt med mörkgrön, slappt öfverhängande,

Dryopteris spinulosa:

Rotstock horisontal, lång och smal, på öfre sidan försedd med svagare ansvällda bladskaftrester, på undre sidan med birötter (dorsiventral).

Bladanlagens fjäll (fig. 13) äro korta, breda enfärgadt bleka, utan antydan till färgad midtstrimma (enfärgade, paleae cystopteroideae). Paleakanten är helbräddad och bär talrika oskaftade, encelliga slemkörtlar.

Blad intill 0,90 m. långt med ljusgrön — gulgrön, upprät, styf,

[1]) H. V. Rosendahl, Undersökningar öfver antelmintiskt verksamma ormbunkar samt af dem beredda droger och eterextrakter. Svensk Farmaceutisk tidskrift. N:o 5, 1911.

mer eller mindre rikt glandelklädd skifva och relativt tjockt bladskaft, som är betydligt kortare än skifvan.

Bladskaft tätt fjällklädt och sträft af talrika, i spetsen skarpa, emergensartade upphöjningar, icke glandelklädd skifva samt smalt bladskaft af tillnärmelsevis samma längd som skifvan.

Bladskaft glest fjällklädt och något sträft af relativt fåtaliga emergensvårtor, från hvilka ett —

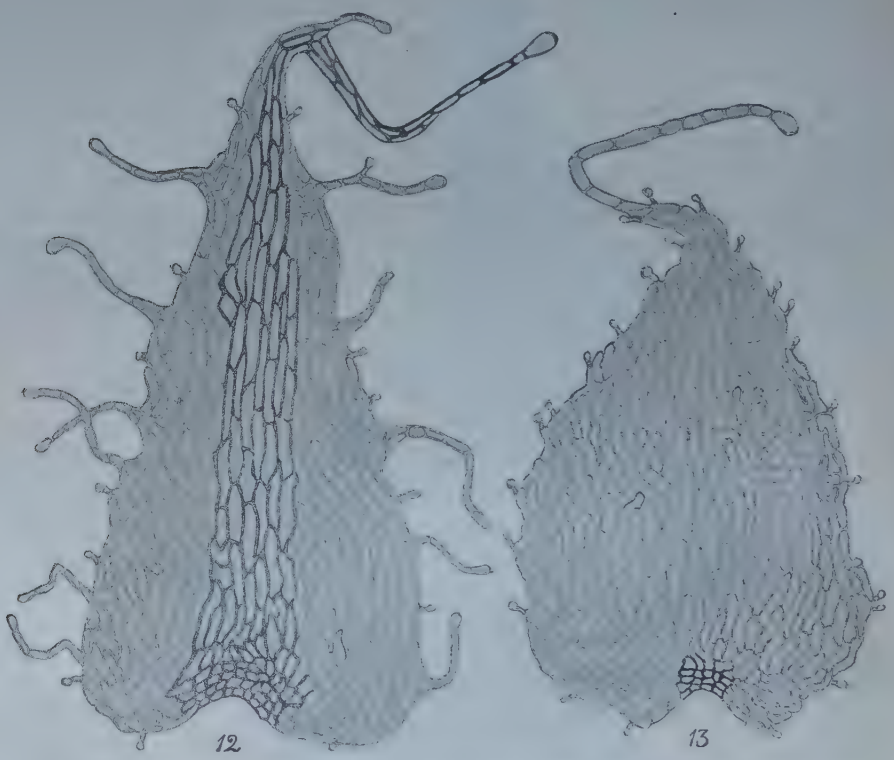


Fig. 12. Palea från bladanlag af *Dryopteris dilatata*. — Fig. 13. Palea från bladanlag af *Dryopteris spinulosa*.

från hvilka ett knippe af fjäll atgå. Dessa likna dem på bladunlagen, men äro större, intill 22 mm. långa och från den intill 5 mm. breda basen spetsigt utdragna med blek kant och brunsvart midtstrimma. Slemkörtlarna äro vanligen affallna; stundom kvarsitta de långa, trådnågra få fjäll utgå. Dessa äro intill 15 mm. långa och 8 mm. breda, ovala, i spetsen afrundade, enfärgadt blekbruna, vanligen i saknad af kantkörlar.

lika körtelskaften, i hvilket fall paleakanten synes fransad.

Bladskifva intill 1 m. lång och 0,40 m. bred, äggrundt — triangulärt lansettlik med långt utdragen spets och 3 gånger parbladigt delad. Primärsegmenten äro samtliga eller med undantag af det nedersta paret tätt ställda samt långt och fint tillspetsade. På det nedersta primärsegmentparet är det första öfre sekundärsegmentet i regel kortare än det följande samt det innersta nedåtriktade sekundärsegmentet pardeladt. Sågtänderna hafva tillbakaböjd kant.

Sori relativt stora uppträda i regel äfven på de nedersta segmentparen. Indusium helbräddadt, kantadt med små encelliga körtlar.

De i rotstocken och bladskaftbaserna befintliga, intercellulära körtlarnes subkutikulära *sekret* är rent grönt.

Ett på rotstocken och bladskaftbaserna beredt *eterextrakt* är mörkgrönt och afskiljer efter eterns aflägsnande dels små, nållika kristaller, dels ända till 3 cm. långa, rektangulära, tunna, fria eller knippevis förenade kristallblad (*aspidinin*, fig. 14).

Dr. dilatata tillhör såväl lågsom höglandet och uppträder sällskapligt i vanligen rika bestånd. Den är utbredd öfver hela Sverige ända upp i Torne lappmark.

Bladskifva intill 0,50 m. lång och 0,24 meter bred, äggrundt lansettlik, kort tillspetsad och 2 gånger parbladigt delad. Primärsegmenten äro kort tillspetsade, de två nedersta paren långt åtskilda och aflägsnade från de öfre. På det nedersta primärsegmentparet är det första öfre sekundärsegmentet vanligen längre än det följande samt det innersta nedåt riktade sekundärsegmentet parflikadt. Sågtändernas kant är icke tillbakaböjd.

Sori små uppträda ej på de nedersta segmentparen. Indusium i kanten buktadt, utan körtlar.

De i rotstocken och bladskaftbaserna befintliga, intercellulära körtlarnes subkutikulära *sekret* är höggult.

Ett på rotstocken och bladskaftbaserna beredt *eterextrakt* är gulbrunt och afskiljer efter eterns aflägsnande dels små, nållika, fria kristaller, dels färglösa och gråaktiga, till storlek växlande, sfäriska kristallanhopningar *(albaspidin och flavaspidsyra*, fig. 15*)*.

Dr. spinulosa tillhör låglandet och aftager i utbredning mot nordligare delen af Sverige. Den är af förf. ej anträffad inom Lule och Torne lappmarker.

Af *Dryopteris dilatata* gifvas två på grund af olika bladomkrets åtskilda former: var. *deltoidea* Milde och var. *oblonga* Milde. Den förra, tillhörande företrädesvis kustlandet, har triangulär bladskifva med nästan horisontalt utstående primärsegment, af hvilka det nedersta paret är längre eller lika långt som det närmast följande. Den senare, tillhörande företrädesvis skogslandet, har äggrundt lansettlik bladskifva med uppåtböjda primärsegment, af hvilka det nedersta paret är kortare än det närmast följande.

En om *Athyrium filix femina* var. *rhaeticum* erinrande form är var. *recurvata* Luerssen med konvexa, nedvikta, ofta parvis hopslagna sekundärsegment. Uppland, Djurö: Ladholmen vid Runmarö Västergötland, Toarps s:n, Skår (A. O. Olson).

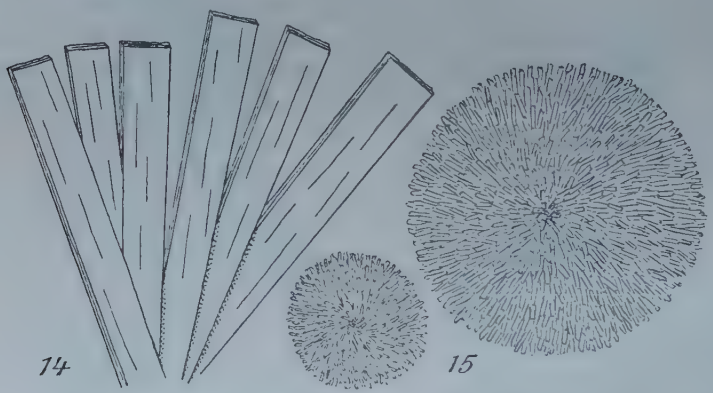


Fig. 14. *Dryopteris dilatata.* Kristaller från eterextrakt. Fig. 15. *Dryopteris spinulosa.* Kristallsfäriter från eterextrakt.

Dryopteris spinulosa forma *erosa* Lasch äger till storlek växlande och oregelbundet inskurna sekundärsegment.

Öland, Färjestaden.

Dryopteris dilatata × **spinulosa** nov. hybr.

Denna »mellanformernas» representant (fig. 16) erbjuder till det yttre rik omväxling, i det att bladen än intaga en mellanställning, än i övervägande grad likna endera av föräldrarna. Stundom visa bladen från samma rotstock så afvikande utseende, att man kunde vara frestad förklara det ena tillhöra dilatata och det andra spinulosa. Enahanda är förhållandet med utseendet af paleae på bladskaften och de inrullade bladanlagen. Sporalstring kan antingen uteblifva eller vara mer eller mindre starkt reducerad. Att verkli-

gen grobara sporer kunna utbildas ha kulturförsök ådagalagt och tvifvelsutan är det på denna väg hybriden (eller kanske snarare den

Fig. 16. *Dryopteris dilatata* × *spinulosa* nov. hybr. (Förminskad.)

till species fixerade hybriden) sprider sig på höjdlägen samt i nordligare trakter, hvarest förekomsten af Dr. spinulosa är utesluten.

Rotstock åtminstone i främre delen uppåtböjd, relativt kort och tjock multilateral—dorsiventral.

Blad intill meterlångt med kraftigt, tätt fjällklädt bladskaft, som uppnår $^2/_3$ af skifvans längd och med blekgrön — mörkare grön, vanligen något öfverhängande, äggrundt lansettlik, i regel 3 gånger parbladigt delad, glandulerad skifva.

Paleae på bladanlagen och bladskaften äro af blandad typ, dels smala, spetsiga med i regel brun midtstrimma, som dock aldrig är så mörkt färgad som hos Dr. dilatata, dels bredare, äggrundt lansettlika — ovala, enfärgade eller vid basen brunfläckiga. De på bladanlagen befintliga fjällen äga såväl oskaftade som enstaka skaftade körtlar.

Sori relativt små med stort, utöver sorus nående indusium med fåtaliga kantkörtlar.

Sporangier mestadels svartaktigt missfärgade och sporfria eller hållande rudimentära sporer (fig. 17, c), mindre ofta med utbildade sporer.

De i rotstocken och bladskaftbaserna befintliga körtlarnas *sekret* är gulgrönt.

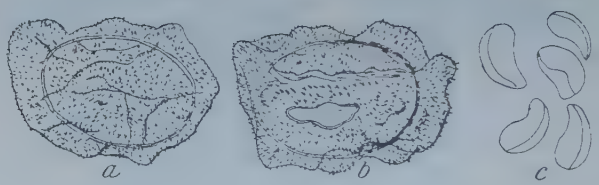


Fig. 17. Sporer (förstorade) af: *a Dryopteris dilatata, b Dr. spinulosa, c Dr. dilatata × spinulosa.*

Eterextraktet är grönbrunt och afskiljer småningom efter eterns aflägsnande förutom nållika, fria kristaller såväl stora kristallblad (aspidinin; fig. 14) som färglösa och ljust grågula sfäriter (albaspidin och flavaspidsyra; fig. 15).

Stockholm, Uggleviken i en skogsbacke, hvarest den till förekomst dominerar i förhållande till Dr. dilatata och Dr. spinulosa; Värmland, Räms s:n, Liljendal: Hästberget; Jämtland, Åreskutan, Mullfjället; Torne Lappmark, Polnoviken.

Dryopteris filix mas (L.) Schott.

Bland svenska former af denna art äger var. *crenata* Milde, utmärkt af sekundärsegmentens rundtom naggade-sågade kant, största utbredning. Mindre vanlig är den liknande, men kraftigare utvecklade och med öronflikade sekundärsegment försedda var. *deorsi-*

lobata Milde, hvilken jag iakttagit flerestädes i Stockholms omgifningar, exempelvis Nacka kvarn och Uggleviken; Öland, Färjestaden; Jämtland, Mullfjället. Sällsynt är den till skillnad från de förra mindre styfbladiga och af parklufna sekundärsegment lätt igenkända var. *incisa* Moore (v. *affinis* Aschers.): Västergötland, Toarps s:n, Målsryd och Stora Bygd (A. O. Olson); Småland, Näfversjö s:n i närheten af kyrkan (A. Heiner). Öfvergångsform från var. *crenata* Milde till var. *subintegra* Döll har jag observerat på en torr och solöppen lokal vid Nacka i Södertörn, men typisk var. *subintegra* Döll (Dr. *filix mas* forma *genuina* Milde) har jag hitintills ingenstädes anträffat.

Såsom ny fyndort för den från Öland kända f. *polydactyla* Moore (Sv. B. T. 1909 p. 387) kan anföras: Västergötland, Toarps s:n, Ekås (A. O. Olson). En annan äfvenledes monströs form *erosa* Röll har jag iakttagit i Västergötland, Toarps s:n, Målsryd samt emottagit exemplar från Lilla Bygd i samma socken (A. O. Olson) och från Södertörns villastad (A. Roos).

Dryopteris filix mas × **dilatata** Christ.

Bladskifva intill 50 cm. lång och 18 cm. bred, två gånger pardelad med parflikiga sekundärsegment samt kort, men hvasst sågade tertiärsegment. Afviker från Dr. filix mas genom längre bladskaft, bladskifvans deltoida bas och glesare ställda, bredare och parflikiga sekundärsegment samt från Dr. dilatata genom smalare, vid basen mindre asymetriska primärsegment och kortare, nästan raka segmenttänder. Paleae utvisa en typisk mellanställning (fig. 18, *a*). De äga dels de för Dr. filix mas utmärkande kanttänderna (fig. 18, *c*), dels den för Dr. dilatata karaktäristiska bruna midtstrimman samt de korta encelliga och långt skaftade flercelliga kantkörtlarna (fig. 18 *e*).

Värmland, Kristinehamn: Tjufholmen.

Dryopteris phegopteris (L.) C. Chr. forma **erosa** nov. form.

Pinnæ sæpe apice furcatæ, pinnulis et magnitudine et configuratione variis.

Primärsegment ofta i spetsen gaffeldelade samt med till storlek och form växlande sekundärsegment.

Västergötland, Toarps s:n, Slätthult och Nygårds mosse (A. O. Olson).

Dryopteris thelypteris (L.) A. Gray.

Uppland. Danderyds s:n. Ekeby sjö (R. Westling), Djurgårdsbrunn (Y. Palm); Västergötland, Toarps s:n, Lilla Dalsjön (A. O. Olson).

Matteuccia struthiopteris (L.) Todaro var. **deorsi-lobata** nov. var.

Pinnula deorsum vertens prima in margine posteriore laciniam angulum rectum formantem præbet.

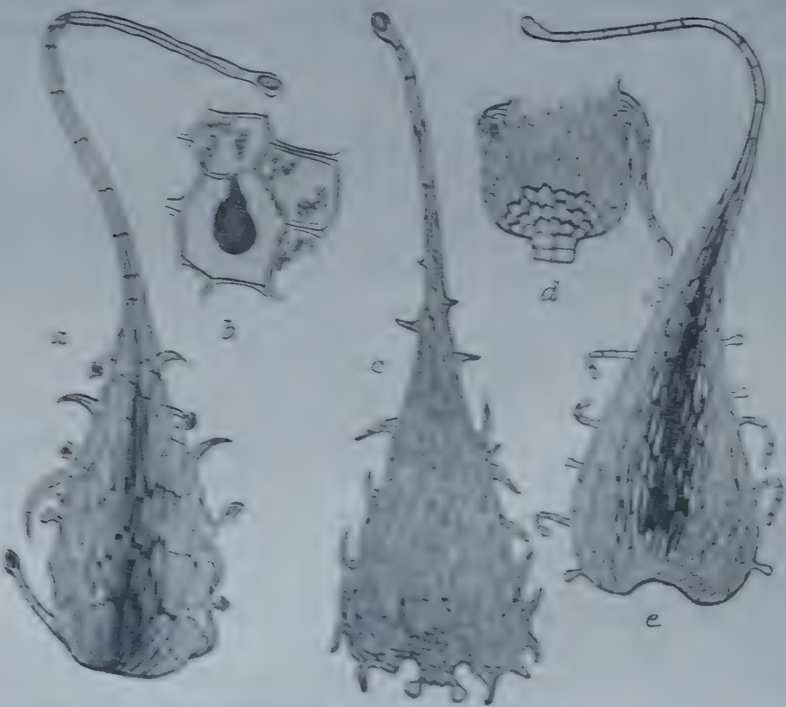


Fig. 10. *a* palea från bladanlag, *b* intercellulärt körtelhår från rotstocken af *Dryopteris filix mas* × *dilatata* Christ., *c* palea af *Dr. filix mas*; *d* yngre, *e* äldre, palea af *Dr. dilatata*.

Primärsegmentens första nedåtriktade sekundärsegment äger en från bakre kanten rätvinkligt utgående flik (fig. 8).

Västergötland. Toarps s:n. Berget (A. O. Olson).

Matteuccia struthiopteris (L.) Todaro f. **epiphyllodes** Aschers.

Sporofyll i nedre delen sorusbärande, i öfre delen bladliknande. Torne lappmark, Jebrijokk (M. Sondén).

Osmunda regalis (L.) f. **interrupta** Milde.

Flera eller färre af sporofyllflikarna äro helt eller delvis i saknad af sporangier.

Blekinge, Ronneby.

Polypodium vulgare L. var. **attenuatum** Milde.

Bladsegmenten från bred bas afsmalnande mot spetsen och sågade långs hela kanten.

Jämtland, Frösön, Öhneberget. Uppland, Danderyds s:n, Långängen; Östergötland, Söderköping: Ramundaberget (A. Heiner); Västergötland, Vänersborg: Lilleskog (A. G. Rothstein), Toarps s:n Bråthult (A. O. Olson).

Subvar. **sinuosum** Christ: Bladsegmenten glesa, åtskilda af breda bukter.

Uppland, Danderyds s:n, Långängen.

Forma **auritum** Wallroth. De nedre bladsegmenten öronflikade.

Uppland, Danderyds s:n, Långängen; Västergötland, Vänersborg: Lilleskog (A. G. Rothstein), Toarps s:n, Bråthult (A. O. Olson).

Forma **bifidum** Wollaston. Bladsegment i spetsen gaffeldelade.

Uppland, Danderyds s:n, Långängen.

Forma **cristatum** Moore. Toppsegmentet flerflikigt.

Uppland, Danderyds s:n, Långängen.

Forma **dentatum** Lasch. Bladsegmenten olikformigt sågade—flikiga.

Västergötland, Vänersborg: Lilleskog (A. G. Rothstein).

Forma **pinnatifidum** Wallroth. De nedre bladsegmenten parflikiga—pardelade.

Uppland, Stockholm: Karlberg (A. Heiner), Danderyds s:n, Långängen; Östergötland, Söderköping: Ramundaberget (A. Heiner); Västergötland, Toarps s:n, Berget (A. O. Olson).

Polypodium vulgare L. var. **commune** Milde.

Bladsegmenten nästan jämnbreda med kort spets och rundtom eller endast i främre delen sågad kant. Är den till förekomst vanligaste formen.

Subvar. **platylobum** Christ. Bladskifva bredt oval med deltoid bas och fåtaliga segment samt stora sori.
Jämtland, Frösön: Öhneberget; Västergötland, Vänersborg: Lilleskog (A. G. Rothstein).

Subvar. **pygmaeum** Schur. Dvärgform med kortskaftade, aflångt-ovalt triangulära, vanligen rikt sporalstrande blad.
Jämtland, Frösön: Öhneberget.

Subvar. **sinuosum** Christ. Bladsegmenten åtskilda af breda bukter.
Jämtland, Frösön: Öhneberget; Västergötland, Vänersborg: Lilleskog (A. G. Rothstein).

Forma **auritum** Wallroth. Nedre bladsegmenten öronflikiga.
Västergötland, Vänersborg (A. G. Rothstein).

Forma **bifidum** Wollaston. Bladsegmenten gaffeldelade. Södermanland, Södertörns villastad (A. Roos).

Forma **cristatum** Moore. Toppsegmentet och ofta närmast nedanför detta befintliga sidosegment oregelbundet flikiga.
Södermanland, Södertörns villastad (A. Roos).

Forma **laciniatum** Wollaston. Bladsegment olikformigt naggade-flikiga.
Södermanland, Södertörns villastad (A. Roos); Västergötland, Toarps s:n, Häljared och Rångedala s:n, Badanstalten (A. O. Olson).

Polypodium vulgare L. var. **rotundatum** Milde.

Bladsegmenten från bas till spets af nästan samma bredd och med bred, afrundad spets samt fullständigt eller i det närmaste helbräddad kant. Hufvudformen är af mig ej anträffad i Sverige.

Subvar. **pumilum** (Hausmann) Rosend. Dvärgform med aflångt äggrunda-triangulära blad och fåtaliga segment.
Jämtland, Frösön: Östberget; Torne lappmark, Polnoviken.

Polystichum lonchitis (L.) Roth. var. **hastatum** Christ.

Blad intill 0,5 meter långt med kraftigt utvecklad, från segmentens öfre kant utgående, ofta fri öronflik samt stundom med en mindre öronflik från segmentets nedre kant.
Jämtland, Åreskutan.

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.

Var. **brevipes** Tausch. Lågväxt med synnerligen kort skaftade blad. Jämtland, Frösön: Östberget.

Var. **gracile** Beck. Bladskifva aflångt lansettlik, två gånger pardelad med långt åtskilda primärsegment. Det nedersta paret kortare än de tre följande.

Västergötland, Toarps s:n, Målsryd (A. O. Olson).

Var. **lanuginosum** Hook. Bladen på undre sidan mjukhåriga. Uppland, Danderyds s:n, Stocksund; Västergötland, Målsryd.

Var. **osmundaceum** Christ. Lågväxt med kort, bred bladskifva, kort skaftade primärsegment och synnerligen breda, trubbigt afrundade sekundärsegment, som äro hela eller i nedre delen med grundt inskurna, breda och tvära flikar.

Västergötland, Toarps s:n, Målsryd.

Var. **umbrosum** Luerssen. Blad tunna, bredt segmenterade och gleshåriga.

Västergötland, Toarps s:n, Målsryd.

Woodsia alpina (Bolton) Gray.

Stockholms skärgård, Djurö: Munkö (Y. Palm).

Woodsia alpina (Bolton) Gray var. **pseudo-glabella** Christ.

Liknar *W. glabella*, men äger på bladskaften såväl under som ofvan leden spridda paleae och långa hår, hvilka senare äfven uppträda på rachis och bladskifvans undre sida.

Torne lappmark, Björkliden: Silfverfallet.

SMÄRRE MEDDELANDEN

Föreningens medlemmar uppmanas att till denna afdelning insända meddelanden om märkligare växtfynd o. dyl.

Sticta amplissima (Scop.) **funnen i Närke.**

Sommaren 1910 fann jag ofvanstående art på Kilsbergen i Närke. Professor R. Sernander, som för mig framhöll fyndets växtgeografiska betydelse, uppmanade mig till en närmare undersökning och sammanställde för min räkning hithörande litteratur. Utom denna har jag, för att närmare kunna utreda växtens svenska utbredning, anlitat de botaniska samlingarna i Uppsala. Från Riksmuseum har jag genom min vän amanuensen Valentin Norlinds förmedling fått åtskilliga värdefulla lokaluppgifter. Äfven från Lund har jag erhållit några uppgifter.

Fyndorten är en löfäng vid den lilla Lunnasjön, Hidinge s:n, på Kilsbergens ostsluttning. Sjön ligger något öfver 2 mil s. v. från Örebro och finnes utsatt på topogr. kartbl. Nora; höjden öfver hafvet uppskattas till c:a 140 m. Den upptar större delen af en dalsänka (förkastningsdal?) mellan en lodrätt stupande, hög granitvägg i väster och en bergsluttning i öster. I norr öfvergår den i skogbevuxna sumpmarker och mottar därifrån sitt tillopp, en liten bäck från de norr härom belägna bergstrakterna. Södra stranden bildar en väl begränsad, flack liten platå, nedanför hvilken den egentliga sluttningen mot den nedanför bergen liggande Lekhytte by vidtar.

Eftersom undersökningen på platsen skedde i början af januari månad detta år, kunde jag ej komma åt att se något annat än träd- och högbuskfloran. Denna är omväxlande. I norr, öster och väster omramad af en sammanhängande barrskog afsticker sjödalen skarpt genom sydplatåns löfängsartade formation. Dennas fält- och bottenskikt tycktes dock vara mindre sammanhängande, troligen till följd af det säregna underlaget, ett groft svallgrus, som åt sjösidan bildar en tämligen tydlig strandvall med inblandade större, rundslipade stenar. Härifrån upptecknades ett större askbestånd med talrikt inströdda hasselbuskager, som i sydöstra delen af platån förena sig i sammanhängande hasselsnår med inblandad hägg. Därjämte observerades några lönnplantor ehuru betydligt sparsammare. Ask och hassel följa bergsluttningen vidare nedåt.

Sticta amplissima uppträder här uteslutande på ask.[1]) Men inom detta lilla område, hvars areal högst torde kunna uppskattas till ett par tusen m², kan man iakttaga en påfallande utbredningsdifferens. På de sydligaste askarna sökte jag förgäfves efter arten. Först på ett par tiotal meters afstånd från sjöstranden uppträder den i små, sterila exemplar. Härifrån tilltar den hastigt i ymnighet och storlek mot sjön, hvilket äfven gäller om apothecierna. Tyvärr kunde jag ej komma i tillfälle att undersöka de närmast stranden växande askarna, beroende på att den exceptionellt höga nederbörden under närmast föregående tid orsakat en öfversvämning af sjön öfver den låga strandfladen i söder. De största af de exemplar, jag kom i tillfälle att mäta, kunde dock med 20—25 cm. längd godt uthärda en jämförelse med de största herbarie-exemplar, jag sett från andra lokaler.

Några anteckningar, som belysa lafflorans sammansättning, böra kanske anföras i detta sammanhang. På en ensamstående ask med *Sticta amplissima* hade laf- och mossbetäckningen följande utseende:

Lafvar: *Sticta pulmonaria* (L.) Hoffm. *Evernia prunastri* (L.) Ach.
» *amplissima* Scop. *Caloplaca aurantiaca* (Lightf.) Th. Fr.
Parmelia sulcata (Tayl.) Nyl. *Acrocordia gemmata* (Ach.) Müll.-Arg.
Physcia ciliaris (L.) DC. *Variolaria* sp.
» *pulverulenta* (Schreb.) Nyl.

Mossor (högre upp på stammen): *Leucodon sciuroides* (L.) Schwægr.
Frullania dilatata (L.) Dum.

På en närstående ask med Sticta amplissima tillkom:
Opegrapha herpetica Ach. *Phlyctis* sp.

Till detta bör läggas att *Collema nigrescens* Wain. uppträdde massvis på somliga träd, likaså *Nephroma tomentosum* Hoffm. Vidare iakttogs inom området *Leptogium saturninum* (Dicks.) Nyl.

Största rollen som trädtäckande element spela *Sticta pulmonaria* och *Leucodon sciuroides*.

Af dessa bildar *Sticta pulmonaria* verkliga jätteexemplar, som ofta täcka hela nedre delen af stammarna. Ett exemplar hade små apothecier, angripna af parasitsvampen *Celidium Stictarum* Tul.

Hvad *Leucodon* beträffar, spelar den synbarligen en mycket stor roll som underlag för *Sticta amplissima*. De svällande, öfver tumstjocka mattor, som bildas af de tätt sammanfiltade nedre stamdelarna af *Leucodon*-tufvorna, tjänstgöra sannolikt som en svamp med tillräcklig vattenabsorberande och vattenafhållande förmåga att vid inträdande torka förse *Sticta* med dess fuktighetsbehof. Att det dock ej är så utan, att vattenleveransen ibland vid alltför stark solbelysning kan svika, tyckas vissa större eller mindre bruna fläckar, som ofta finnas på lafbålen, tyda på. Man får väl anse dem som ett godt prof på lafvens stora känslighet för ogynnsamma väderleksförhållanden.

Sticta amplissima förekommer i såväl Nya som Gamla världen.

[1]) Enl. Crombie (British Lichens I, London 1894, p. 275) det vanligaste träd (jämte ek), på hvilket den växer i Storbritannien.

B. Fink (The Lichens of Minnesota, Contributions from the United States National Herbarium, Vol. 14, Part I, Washington 1910 p. 155) säger om dess utbredning inom Minnesota: »Distributed throughout the northern portion of the State. On trees and rocks, especially on ceders (= *Thuja occidentalis* L.) in swamps» och om dess öfriga amerikanska utbredning: »Distributed throughout the eastern half of North Amerika, but toward the south for the most part confined to mountains. Known in all of the grand divisions except South America.»

I Europa ansluter sig utbredningen ganska nära till *Ilex*-växterna. Redan Elias Fries (Lichenographia Europæa, Lundæ 1831, p. 54) kunde korrekt ange den hufvudsakliga utbredningen: »Ad rupes & arborum truncos Europæ præcipque occidentalis, ab Italia & Corsica ad Nordlandiam.»

Hvad Skandinavien angår, ha Deichmann Branth & Rostrup (Lichenes Daniæ, Bot. Tidsskr. Bd III, Kjøb. 1869, p. 183) blott en lokal för Danmark: trakten af Viborg, [exemplar, insamlade af C. Feilberg, finnas i Lunds Mus:s Herb. (L. M. H.)].

Lynge (De norske busk- og bladlaver, Bergens Museums Aarbog 1910, Nr 9, p. 117) anger på följande sätt utbredningen inom Norge: »sjelden pa Østlandet: Larvik (Norman), Skogumsaasen i Asker. Fra Vestlandet er den kjendt fra talrike lokaliteter. Nordenfjelds ved Namsos (Kaalaas). Varme skoglier.» Den växer dock nordligare. Wahlenberg säger i Flora Lapponica, p. 431: »Hab. in rupibus irrigatis et in truncis arborum frondosarum locis occultis prope mare septentrionale Nordlandiæ meridionalis rarius ex. gr. ad Kierringöam præfecturæ Saltensis copiose.» Sin nordgräns torde den här nå vid Ofoten (J. M. Norman, exemplar i L. M. H.).

För Sverige får Elias Fries uppgift (l. c. p.): »Copiose in Suecia occidentali», åtminstone nu, tagas i betydlig inskränkning. Den är visserligen funnen i alla västkustprovinserna, utom Västergötland, och i Småland, men endast på spridda ställen.

Elias Fries torde ha känt några fyndorter från *Skåne*, ty han säger i Flora Scanica (Ups. 1835, p. 259): »Ad caudices arborum, in Hallandsås etc. Amic. Ljungstedt dedit formam candicantem in superficie pruinosam.» I R. M. H. ligger också ett ex. från Hallandsås (P. Osbeck 1779). Nilsson (Die Flechtenvegetation von Kullen, Sthlm 1905) anför p. 483 af E. Gyllenstierna 1843 insamlade exemplar fran Kullen, som också finnas i L. M. H.

Från *Blekinge* har Falk (Om östra Blekinges lafflora, Ak. Afh., Carlskrona 1874, p. 21): en lokal: »Lösen (Svanlund)».[1])

Från *Halland* ligga ex. i U. M. H. från Breared. Hellbom (Lafvegetationen på öarne vid Sveriges vestkust, K. V. Ak. Bih. Bd 12. Afd. III. N:o 4, p. 29) har: »Hallands Väderö på bok i södra skogsparken och på lind i den norra, mycket sparsamt.» Hvilka orginallokalerna äro till Wahlenbergs uppgift i Flora Suecica p. 823: »etiam Hallandiæ rarius. Herb. Liljebl.», känner jag ej.

Från västra *Småland* ligga i U. M. H. exemplar från Femsjö, Hökhults

[1]) Ex. finnas i R. M. H. samt Ups. Studentkårs f. d. herb.

bokhult, samt Odensjö, Björknäs. En tredje lokal är Lidhult s:n, Thorsaberg (Ups. växtbiol. inst:s herb.)

I *Bohuslän* tyckes den vara något vanligare. J. HULTING (Bidrag till kännedomen om Bohusläns lafvegetation. Bot. Not. 1875, p. 69) anger den »på ett enda ställe i närheten af Gustafsberg.» MALME (Lichenologiska notiser III, Bot. Not. 1895, p. 144) uppger den för Väderö—Storö. SERNANDER har visat mig stora, rikligt apotheciebärande exemplar, hvilka han 1885 insamlat på ek vid Ljungskile i vikens botten, samt något mindre yppiga men apothecieförande från Ljungskilevikens mynning, Ulfsundsön, på lind. I U. M. H. ligga exemplar från Uddevalla och Munkedal samt i R. M. H. från Uddevalla (»Berget Schweitz»), Skridviks s:n (Smörkullen) och Tjöstelsröd.

I *Dalsland*, som så intimt utforskats af HULTING (Dalslands lafvar, K. V. Ak. Bih. Bd 26. Afd. III. N:o 3, 1900), har denne ej funnit *St. amplissima*.

Slutligen har jag från R. M. H. en lokaluppgift, som är i hög grad öfverraskande och intressant. I nämnda herbarium förekommer nämligen ett exemplar med påskrift: »Wenerns östra kust» (Herbar. STENHAMMAR) men tyvärr utan vare sig år eller insamlarnamn. Det finnes emellertid ingen anledning att betvifla ettiketteringens riktighet, om man tar Lunnasjö-förekomsten i betraktande. Som jag strax kommer att sammanställa de bägge fynden, vill jag här endast uppmana botanister, som vistas i trakterna närmast östra Väner-stranden, att eftersöka lafven å lokaler af liknande beskaffenhet som Närkesfyndorten. Det vore önskvärdt, att den nu bortglömda *Sticta*-förekomsten komme till rätta igen.

Om man bortser från denna sista, till sitt läge ännu något obestämda fyndort, ligger sålunda Närkes-förekomsten inne i den skandinaviska halfön som en långt isolerad utpost från en rad af förekomster nära kusten — den mest aflägsnade torde vara Odensjö c:a 5 mil från densamma — som ha ett gemensamt *maritimt* och *tempereradt* klimat. Är denna utpost tillfällig eller relikt? Ståndortens hela egendomliga beskaffenhet tyder på det senare. I så fall från hvilken tid?

Sticta amplissima är nog liksom andra *Sticta*-arter ganska ömtålig för den modärna skogsskötseln. Den senares utrotande inverkan på vissa lafvar har framför allt betonats af G. LETTAU (Beiträge zur Lichenographie von Thüringen, Hedwigia Bd 51, p. 210—212, 1912), och bland de 5 allra ömtåligaste lafvarna ställer han just *St. amplissima*. Betecknande är också dess utbredning nu mot förr i Tyskland med dess intensiva forstväsen. Redan RABENHORST säger (Die Flechten. Kryptogamenflora von Sachsen, der Ober-Lausitz, Thüringen und Nordböhmen, Leipzig 1870 p. 300): »Scheint in Deutschland in Verschwinden begriffen, ist früher an mehreren Orten in Thüringen, Sachsen und Böhmen gesammelt worden, wie die alten Herbarien dies nachweisen, aus neuerer Zeit ist mir aber kein Fundort bekannt geworden und an den früheren findet sie sich nicht mehr»; och LETTAU (Bd 52 p. 187): »Mitteldeutschland selten und an den meisten früheren Standorten schon verschwunden: Gesenke (SPITZNER: die hierhin als Cephalodium gehörige »Cornicularia umhausensis»), in Böhmen, Sachsen und Thüringen verschwunden (RABENHORST); Rhön (HEPP), Spessart, Odenwald (THEOBALD, FRIEDRICH), Westfalen.» —

På Kullen har Nilsson 1902 hvarken kunnat återfinna *St. amplissima* eller *St. herbarea* (Nilsson l. c. 1903, p. 482—483). Den senare förekom dock enl. El. Fries (l. c. 1835, p. 260): »In Kullaberg copiose.»

Emellertid kan antagligen i Sverige skogsafverkningen och kulturen endast till en del förklara isolationen af Närkesförekomsten. Antar man, att denna verkligen haft förbindelse med västkustens, måste man också antaga, att de mellanliggande stationerna hufvudsakligen spolierats genom klimatiska omkastningar. Det klimatskede, under hvilket utbredningen var mera sammanhängande, bör som nämndt haft ett maritimt och tempereradt klimat. Lunnasjöförekomsten har kunnat behålla sig genom ett lokalklimat af just denna karaktär. Den synes vara belägen i en relativt nederbördsrik del af det inre Sverige. För hela Kilsbergen är medelnederbörden pr år, enligt meddelande från Meteorologiska Centralanstalten, ungefär 635 mm., beräknad för en följd af c:a 30 år. Nederbördskurvan för närmaste meteorologiska station, Karlskoga, visar 677 mm., och då Lunnasjön ligger endast 2 mil rakt öster härifrån, torde en ungefärlig uppskattning af 650 mm. nederbörd pr år för denna plats ej kunna anses för hög. För jämförelses skull kan meddelas att motsvarande siffra för Örebro — som bekant liggande ungefär midt på Närkesslätten — stannar vid 577,4 mm.

De edafiska förhållandena öka i hög grad såväl luftfuktigheten som lufttemperaturen; vi erinra oss, att *Sticta amplissima* var koncentrerad till de invid sjön liggande delarna af löfängen, och att denna genom sina expositionsförhållanden betydligt upphettades af södersolen. Det hela påminde om något af Gunnar Anderssons och Selim Birgers sydberg. (Andersson, G. & Birger, S., Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria. Norrländskt handbibliotek V, Ups. & Sthlm 1912.) Man jämföre också Lynges nyss citerade uppgift om växtens förkärlek till »varme skoglier».

När kunde Närke och de landsdelar, som ligga mellan västkusten och detta landskap, ägt detta på samma gång maritima och tempererade klimat? Ett mera fuktigt och nederbördsrikt klimat känner man som utmärkande de atlantiska och subatlantiska perioderna. Det är möjligt, att den senare perioden infört *Sticta amplissima* i den närkiska växtvärlden på samma sätt som Sernander (Stipa pennata i Västergötland, Sv. Bot. Tidskr. Bd 2, 1908, p. 408 och Geol.-kongr. guide n:r 14, 1910) antager för en rad nordatlantiska växter på Tiveden. Men dessa äro till sin allmänna utbredning mera kalltempererade än *Sticta*. Det förefaller mig därför troligare, att vi, i analogi med en del andra närkiska löfängsväxter, hvilka Sernander (Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien, Engler's Bot. Jahrb. Bd 15, 1892, p. 76) tolkar som relikter från den atlantiska perioden, ha en relikt från denna tid, Litorinaperiodens förra del, som just utmärkte sig för ett i jämförelse med nutiden både fuktigt och varmt klimat. Att märka är, att Litorinahafvet vid denna tid — dess gräns lägges i trakten af Munthe (Geol. Fören. Förh. Bd 32, Del 3. Sthlm 1911. Pl. 46) till c:a 80 m. ofvan den nuvarande hafsytan — endast låg några kilometer från Lunnasjön.

I detta sammanhang vill jag åter erinra om den gamla, numera okända fyndort, som enl. Riksmuseets exemplar bör sökas vid »Wenerns östra

kust». Den visar, att Närkesfyndet ej står eller har stått så fullt isoleradt, som man skulle förmoda. Det lokalklimatiskt gynnsamma drag, som utmärker Lunnasjön i förhållande till omgifningarna, måste naturligtvis bli i än högre grad förstärkt vid randen af en stor insjö som Vänern. Det vore ju ej omöjligt, att Vänern härigenom kunnat utöfva någon dragningskraft på en del mera värme- och fuktighetsfordrande växter. Anmärkas bör, att i de trakter, där Litorinahafvet torde ha gränsat närmast Vänern, förmedlas sambandet genom en hel del sjöar, af hvilka den största är Skagern. Naturligtvis kan man ha olika meningar om hur *St. amplissima* kunnat komma till Vänern. Den nu framkastade hypotesen afser endast att möjligen få tjäna som ledtråd, om någon ville eftersöka lafven på dess gamla Väner-lokal, hvilken då borde sökas i trakten norr (eller söder) om Gullspång.

Slutligen återstår att omnämna en anmärkningsvärd egendomlighet hos *Sticta amplissima* i Närke. Den saknar här nämligen fullständigt busklika cephalodier, hvilket är desto märkvärdigare, som den i Europa nästan alltid är försedd med sådana. De nå en betydande storlek (se fig. 12, Pl. VI i Lynges lafflora), hvarför de redan tidigt ådrogo sig uppmärksamhet. Häraf också lafvens äldre namn, *St. glomerulifera* (Lightf.). Lynge uppger (l. c. p.), att de aldrig synas saknas på norska exemplar. På den enda fyndorten i Danmark, Halds skog vid Bäckelund i trakten af Viborg, är lafven dock enligt Branth & Rostrup (l. c. p.): »hverken fundet med Frugter, Sædhuse eller med de *store skælletgrenede Udvæxter*[1]), som ellers ofte skulle findes paa Løvet.» Likaså har jag ej sett cephalodier på de svenska exemplaren från Ljungskile (bägge fyndorterna), Uddevalla och Munkedal, hvilket naturligtvis ej behöfver betyda, att sådana saknas på dessa ställen[2]). Som en regel utan undantag gäller detta emellertid om de närkiska exemplaren, hvilka häri, egendomligt nog, öfverensstämma med motsvarande Nord-Amerikanska (enl. Tuckerman, A Syn. of North Am. Lich., Boston 1882—88, p. 92). Huruvida detta endast är en ståndortsmodifikation eller beroende på frånvaro af för cephalodiebildning lämplig alg, enl. Forssell (Studier öfver Cephalodierna. K. V. Ak. Bih. Bd 8. N:o 3, 1883) en Nostocacé: *Polycoccus punctiformis*, därom är det svårt att bilda sig någon föreställning.

Einar Westblad.

Ännu en lokal för Nephroma lusitanicum Schær. i Roslagen.

Bland en del lafvar insamlade på Ramsmoraön under Svenska Botaniska Föreningens vårexkursion 1913 voro äfven några exemplar af *Nephroma lusitanicum* Schær. De växte bland mossan på rothalsen av en gran i närheten af idgransförekomsten. *G. Lundqvist.*

---

[1]) Kursiv. af mig.

[2]) Professor Sernander har dock meddelat mig, att af de talrika exemplar, som han vid Ljungskile fann kläda stammen af en ek, *intet* ägde de busklika cephalodierna. I herbarierna ligga ofta på ett och samma ark både exemplar med och utan cephalodier, hvilket ytterligare visar att man ej af ett enda cephalodiefritt individ från en plats kan säga, att cephalodier verkligen saknas på platsen ifråga.

Alectoria tristis (Web.) Th. Fr. **på Mösseberg.**

Under en exkursion på Mösseberg vintern 1912—1913 påträffades af mig *Alectoria tristis* i 3 exemplar. Fyndorten var några block i en större blocksamling på en rullstensås på nordöstra delen af bergets topplatå. Lokalen är starkt vindexponerad, och skog torde alltid haft svårt att fästa sig bland de grofva stenarne. Höjden öfver hafvet, uträknad efter en alldeles intill utsatt höjdsiffra på generalstabsbladet, är 310 meter.

Sommaren 1913 gjorde jag grundligare efterforskningar och påträffade då ytterligare 4 exemplar. Af dessa 7 exemplar återstå, sedan tvenne insamlats för herbarier, nu 5. En del voro anfrätta af väder och vind, andra åter fullkomligt felfria.

Anmärkningsvärdt är, att alla exemplar saknade apothecier. Däremot voro pyknider talrika. Det största exemplaret mätte 8 × 7,5 cm. i längd och bredd.

Lafven växer på blockens mot söder vettande zenitytor i en *Cinerea*-formation (Sernander, Svensk Botanisk Tidskrift 1912 p. 809) med ett par andra nordliga arter, nämligen *Gyrophora cylindrica* (L.) Ach., som finnes på flera andra block i grannskapet, och *Hæmatomma ventosum* (L.) Mass.

En ståndortsanteckning från sydsluttningen af högra blocket på foten innehåller bl. a:

Alectoria tristis (Web.) Th. Fr. enstaka.
Gyrophora cylindrica (L.) Ach. enstaka.
» *polyphylla* (L.) Fw. *α glabra* (Westr.) Fw. tunnsådd.
Hæmatomma ventosum (L.) Mass. enstaka i ett stort exemplar.
Lecanora cinerea (L.) Smith tunnsådd.
» *saxicola* (Poll.) Stenh. enstaka.
Lecidea fuscoatra (L.) Th. Fr. *α fumosa* (Hoffm.) Th. Fr. riklig.
» *lapicida* (Ach.) Arn. tunnsådd.
Parmelia incurva (Pers.) Fr. tunnsådd.
» *saxatilis* (L.) Fr. enstaka.
Rhizocarpon geographicum (L.) DC. strödd.

A. tristis är i Sverige enligt Th. Fries, Lichenographia Scandinavica p. 28 förut endast känd från Jämtlands och Härjedalens fjälltrakter.

Rudolf R:son Wallquist.

Gyrophora rugifera (Nyl.) Th. Fr. **funnen i Härjedalen.**

Fil. kand. H. Smith, som under den förflutna sommaren företagit resor i Härjedalens fjälltrakter, öfverlämnade åt undertecknad till bestämning ätskilliga exemplar af en stor *Gyrophora*-art, som han insamlat på Helagsfjället mot Predikstolen c:a 1,400 m. ö. h. den 21 aug. 1913. Fyndet visade sig vara af stort intresse, ty genom detsamma riktades kännedomen om Sveriges lafflora med en ny art, nämligen *Gyrophora rugifera*

(Nyl.) Th. Fr. (syn. *G. stipitata* Nyl.). Äfven från en annan lokal, nämligen inom Söndre Trondhjems amt på Storsylen nära toppen och således ej långt från svenska gränsen, har SMITH i sommar ($^{26}/_{7}$) hemfört exemplar af arten i fråga.

G. rugifera (Nyl.) Th. Fr. är närmast lik en jättestor *G. cylindrica* (L.) Ach., men skiljer sig från denna art därigenom, att apotheciedisken är jämn och slät (apothecia non gyrosa). Thallus är tjock samt ofvantill till färgen grå och i midten försedd med karaktäristiska rynkor och veck; undersidan är rödhvit—blekgrå och tätt klädd af egendomligt förgrenade stora fibriller. Gomphus är relativt lång och sammansatt af flera från hvarandra mer eller mindre fullständigt skilda strängar. — De på Helagsfjället insamlade exemplaren äro stora och kraftigt utvecklade, det största 15—18 cm. i diameter, och rikligt fruktificerande, de norska exemplaren äro något mindre.

G. rugifera (Nyl.) Th. Fr. är säkerligen Sveriges sällsyntaste *Gyrophora*-art. I Lichenographia Scandinavica (TH. M. FRIES 1871) uppgifves den blott från Graasiden(fjeldet) (M. N. BLYTT), Rondane (J. E. ZETTERSTEDT) samt Laurgaard (W. LAUDER LINDSAY); i B. LYNGES förteckning öfver Norges busk- och bladlafvar (1910) finnas inga andra lokaluppgifter, hvarför arten i senare tid icke synes vara observerad inom Skandinavien.

Thore C. E. Fries.

Diderma effusum (Schwein.) Morg. och Badhamia rubiginosa (Chev.) Rost. anträffade i vårt land.

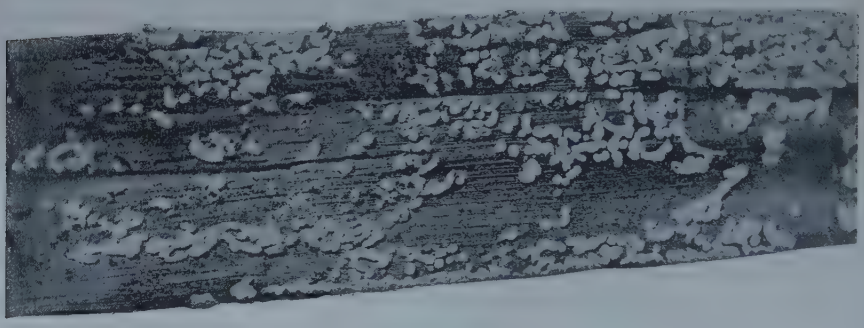
Den 27 och 28 juli d. å. blef jag i tillfälle att besöka det natursköna Hjälmaresund i Öja socken, Södermanland. En person, som bor i grannskapet, ingaf mig den förhoppningen, att där borde finnas lämpliga myxomycetlokaler. Det visade sig, att denna förmodan var fullt riktig. I ett strandsnår nära färjstället funno vi en särdeles rik myxomycetflora, hvars förnämsta ingrediens utan tvifvel var *Diderma effusum* (Schwein.) Morg., ny för Sverige.

Den främste kännaren af vår myxomycetflora, docenten ROBERT FRIES upptager denna art i sin nyligen utgifna afhandling bland de former, som helt visst torde vara att förvänta i vårt land. Den bildar i regel utbredda, tillplattade hvita plasmodiokarpier af ett karaktäristiskt *Didermа*-yttre, som nedanstående bild söker att återge, och växte i särdeles förnämt sällskap af *Physarum sinuosum* (Bull.) Weinm. ex Fr., *Physarum contextum* Pers., *Craterium minutum* (Leers.) Fr. och *Diachæa leucopoda* (Bull.) Rost., den senare i otrolig myckenhet både på lefvande och döda växtdelar, öfverklädande bland annat stora partier af lefvande grankvistar.

Dessutom förekommo på platsen bland mycket annat smått och godt flere arter af släktet *Didymium* Schrad., bland dem *D. squamulosum* (Alb. et Schw.) Fr., äfven i dess plasmodiokarpa form, hos oss förut blott känd från fjälltrakterna.

Den 30 juli i år fann jag vid torpet Hacksta under Äs i Julita en liten fin myxomycet, som vid närmare undersökning befanns motsvara beskrifningen på *Badhamia rubiginosa* (Chev.) Rost. i miss LISTERS arbete.

Om man bortser från *B. utricularis* (Bull.) Berk. och *B. panicea* (Fr.) Rost., tyckas *Badhamia*-arterna i allmänhet vara mycket sällsynta företeelser i vårt land. Den ifrågavarande är en liten nedtill rödbrun, uppåt



Diderma effusum (Schwein.) Morg. 1/1.

ljusare form med tämligen kort rödbrunt skaft. Till det yttre påminner den starkt om en *Craterium* och har äfven beskrifvits af MASSEE under namn af *Craterium rubiginosum*. Den förekom på mossa och barr å en starkt förmultnad björkstubbe.

Upsala d. 18 sept. 1913.

Karl Hedbom.

Bildningsafvikelser hos Cytisus alpinus och Acer platanoides.

Ej sällan påträffar man i naturen monstrositeter, som uppkommit på det sättet, att blomaxeln växt igenom blomman och sedan i sin spets uppbär en ny blomma, ss. hos *Geum rivale, Rosæ* m. fl., eller att ur en blomsamling höja sig nya blomsamlingar, t. ex. hos *Bellis perennis*. Äfven hos en del Umbellater, ss. *Athamanta Libanotis, Peucedanum* och *Heracleum* anträffas någon gång ett likartadt förhållande, hvarigenom en på sätt och vis 3-dubbel blomflock uppkommer.

Understundom finner man hos lärkträd kottar, hos hvilka hufvudaxeln utväxt till en kvist, försedd med glesa barr; själfva kotten sitter då omkring kvistens bas; huruvida sedermera en dylik liten kvist fortfarande tillväxer, har jag ej varit i tillfälle att iakttaga.

I sitt omfattande arbete *Pflanzenteratologie* redogör O. PENZIG utförligt för monströsa bildningar hos växter och anför ett stort antal förändringar i likartad riktning, som dem jag ofvan påpekat. Ett fall, som jag påträffat, synes dock vara honom obekant, ehuru han anfört analoga

exempel från närstående arter. Kanske kan förhållandet därför intressera Tidskriftens läsare.

Under ett besök vid Hvitsand, Salems socken i Södermanland, sensommaren 1909 fick jag på en af de där växande, ovanligt stora buskarna *Cytisus alpinus*, som i förbigående själfså sig ganska mycket, se

Fig. 1. *Cytisus alpinus* med genomvuxen blomställning. Södermanl., Hvitsand i Salem 1909.

en synnerligen egendomlig bildning. På några tiotal kvistar hade nämligen klasens axel växt ut och var i sin spets försedd med ett knippe vanliga blad, talrika hos fåblommiga och fåtaliga hos rikblommiga klasar. Följande vår hade emellertid dessa kvistar helt och hållet dött ut, så att blott de torra frukterna och förvissnade bladresterna utvisade förhållandet från fjoråret.

Cytisus-busken växte nära en gång i kanten af gräsmattan i parken, och några af dess lägre sittande grenar hade sträckt sig hindrande ut öfver gången, hvarför de under vintern 1908—09 hade afsågats för att lämna fri passage. Endast på sådana stympade grenar hade nämnda bildningar, som figuren utvisar, kommit till stånd; öfriga grenar på busken liksom de andra *Cytisus*-buskarna buro endast blomställningar af vanligt utseende. Helt säkert hade upplagsnäring i mängd samlats i grenarna under höstens lopp och denna i de afsågade, återstående basaldelarna varit så riklig, att den frambragt de egendomliga, genomvuxna klasarna.

*

Fig. 2. *Acer platanoides* med tretaliga bladkransar. Stockh., Djurgården 1908.

Bland annat omnämner PENZIG jämväl en mängd exempel på, att växter med motsatta blad emellanåt få dessa kransställda; såsom en sådan angifver han äfven vår vanliga lönn. Jag framlägger emellertid följande förhållande, då det ju har sitt särskilda intresse genom verkställd ympning.

Hufvudstammen på en 2—3 m. hög lönnbuske, som växte vid vägkanten utanför Rydbergska stiftelsens egendom å Kungl. Djurgården vid

Stockholm, hade under vintern 1907—08 blifvit afbruten ett stycke nedanför toppen. Följande sommar utväxte ett skott, som i september var synnerligen kraftigt, mer än meterlångt och som hade alla bladen kransställda med 3 blad i hvar och en af de 11 bladkransarna; de båda sidoskotten, som voro betydligt svagare, hade emellertid bladen motsatta. En stor del af skottet borttogs i och för konservering och ympning, men den återstående delen, hvars utveckling jag hoppats få se följande sommar, blef under vintern förstörd. Såsom ofvan nämnts, utfördes ympning godhetsfullt af direktör A. Pihl, Rosendal; resultatet af ympningen blef en lönn med motsatta och en med kransställda blad. Denna senare trifdes och utvecklade sig fortfarande med sina kransställda blad under de närmaste åren, efter hvad direktör Pihl benäget meddelat; men vid den omflyttning, som ägde rum, sedan Trädgårdsföreningen upplösts och planteringarna ändrats, blef den ej tillvaratagen; ett faktum är dock, att bladställningen visade sig vara konstant.

Fr. R. Aulin.

Om Atropis-arterna på strandängar i sydvästra Skåne.

Då jag under en följd af år företagit exkursioner till strandängarna mellan Limhamn och Trelleborg, har jag insamlat ett ganska rikt material af de där förekommande arterna och formerna af släktet *Atropis* (= *Glyceria* p. p.). Eftersom åtskilliga typer af detta kritiska släkte ännu äro ofullständigt kända till sin utbredning, meddelar jag här några floristiska anteckningar öfver de *Atropis*-former, som jag iakttagit på nämnda strandängar i sydvästra Skåne. Materialet har till största delen bestämts på Riksmuseets botaniska afdelning med användande af dess skandinaviska herbarium. De af mig insamlade typerna från nedannämnda lokaler ha nu också i flertalet fall införlifvats med Riksmuseets samlingar. En del af materialet, som för ett par år sedan inlämnats i Lunds Botaniska Förenings växtbyte, har välvilligt granskats af konservator Otto R. Holmberg i Lund.

Med afseende på nomenklatur och uppställning följes här *Förteckning öfver Skandinaviens växter,* utgifven af Lunds Botaniska Förening.

Atropis maritima. Rikligt på alla strandängar mellan Limhamn och Trelleborg. Bland hufvudarten träffas här och där, såsom vid Hvellinge och på sydkusten, Fågelviks strandängar, v. *arenaria* (Fr.). Enligt K. Johanssons uppgift torde den af F. R. Aulin insamlade och i Botan. Notiser 1901 (s. 235) omnämnda *Glyceria reptans* (Laest.) Kr. från Hvellinge äfven vara att räkna till A. *maritima* v. *arenaria* (Fr.).

A. distans. Ymnig på strandängarna i sydvästra Skåne. Den typiska formen — med 5—6 vippgrenar nedtill, vanligen violetta småax och tydligt tvärhuggna blomfjäll — träffas här och där vid stranden på ruttnande tång, men förekommer annars mest på ruderatplatser t. ex.

vid Trelleborgs hamn. Den egentliga strandformen, som habituellt är väl skild från hufvudtypen, har glesare, fågrenig vippa, vanligen ljusgröna småax med utdragna, i spetsen afrundade, eller något tillspetsade blomfjäll. I regel är denna strandform kraftigt utvecklad och 20—30 cm. hög, men förekommer äfven i små, 5—15 cm. höga individ, som fullständigt öfverensstämma med v. *pulvinata* (Fr.) enligt exemplar i Herb. Norm. f. 5, n. 90. Då emellertid ingen skarp gräns kan uppdragas mellan de mera småväxta och de väl utbildade exemplaren af strandformen, har jag (på etiketterna till de exemplar, som förvaras i Riksmuseets samlingar) föreslagit såsom namn på denna form v. *pulvinata* (Fr.) *sensu lat.* och inbegriper då häri äfven storväxta exemplar af ifrågavarande strandform.

A. distans × suecica. Förekommer här och där på strandängarna inom området; exemplar äro insamlade på västkusten vid Eskilstorp (juni 1910) och på sydkusten vid Fågelviks strandängar (nära Trelleborg), där den förekommer rikligt bland stamarterna (juli 1910 och augusti 1913).

A. suecica. Rikligt förekommande på dyiga strandängar vid Fågelvik, där Albäcken flyter ut i Östersjön; den växer här i själfva vattenlinjen samt ute i vattnet bland *Scirpus Tabernaemontani* och *Sc. maritimus;* den går här längre ut än någon annan *Atropis.* — Beträffande den omtvistade nomenklaturen för denna art, som i sin typiska form är väl skild från A. *distans,* torde A. *suecica* Holmb. tills vidare vara att anse som det riktiga namnet. Utgående från den förutsättningen, att *Festuca capillaris* Liljebl. verkligen vore fullt identisk med A. *suecica* (som uppgifves i Holmbergs beskrifning af arten i Botan. Notiser 1908 s. 245), vore artnamnet *Atropis capillaris* (Liljebl.) Schur utan tvifvel riktigast, enligt E. L. Ekmans utförliga motivering i Botan. Notiser 1913 (s. 193). Det torde emellertid vara tvifvelaktigt, om Liljeblads *Festuca capillaris* är identisk med *A. suecica,* och under sådana förhållanden måste det senare namnet tills vidare bibehållas.

A. baltica. Förekommer spridd här och där på strandområdet; insamlad (juni 1910) vid Limhamns strandängar samt (juni 1912) på sydkusten vid Fågelvik. Exemplaren öfverensstämma fullständigt med Riksmuseets af K. F. Dusén insamlade herbarieexemplar från Småland: Kalmar och Öland: Borgholm, hvilka af C. J. Lindeberg bestämts till *A. baltica* f. *vegetior.*

A. Dusenii. Anträffad i enstaka exemplar på sydkusten vid Fågelvik, där den förekommer på dyiga strandängar nära Albäckens utlopp (insamlad juni 1912). Exemplaren öfverensstämma till alla detaljer (småaxens byggnad o. s. v.) med Riksmuseets af K. F. Dusén insamlade ex. från Öland: »Torslunda s:n, Färjestaden vid hafvet, söder om hamnen», som af C. J. Lindeberg bestämts till A. *Dusenii* »f. *optima*». Denna *Atropis,* som förut ej anmärkts från Skåne, intar med afseende på sina morfologiska karaktärer en mellanställning mellan *A. baltica* och *A. suecica* och torde väl få anses som en hybrid mellan dessa arter. Huruvida

äfven *A. baltica* bör uppfattas som en hybrid, hvilken nått en viss självständighet, torde vara svårt att afgöra, då den i regel har godt pollen och god fruktsättning. Till sina karaktärer står den mellan *A. maritima* och *A. suecica*, och man vore snarare böjd för att anse den som hybrid mellan dessa arter, än som en korsning mellan *A. distans* och *A. maritima*. I hvarje fall tycks steriliteten ej kunna ge någon säker ledning, när det gäller *Atropis*-hybrider, då äfven bland de goda arterna exemplar kunna påträffas med nedsatt fertilitet, hvilket troligen står i sammanhang med förökning på könlös väg; så är t. ex. fallet med *A. maritima* (se härom K. Johanssons uppsats i Sv. Bot. Tidskr. 1910 s. 269).

Valentin Norlind.

Trenne växtfynd i Östergötland.

Rubus cæsius L. × **saxatilis** L. Vid Häradstorp i Risinge församling finnes ett snår på 20 kvadratmeter af *Rubus cæsius* L. × *saxatilis* L., som funnits där redan före 1876. Lokalen ligger mellan Ljusbäcken och en åkerren.

L. M. Neuman upptar den i sin flora från Skåne och Bohuslän, men den är sedan äfven funnen i Södermanland. Jag har sett uppgifvet, att denna hybrid aldrig skall hafva mer än en utbildad stenfrukt, några gånger har jag dock anträffat 2 stenfrukter.

Den ena af föräldrarna, nämligen *cæsius*, har jag ej lyckats finna i norra Östergötland.

Till sist vill jag nämna, att jag en gång anträffat en blommande turion. Exemplaret finns i mitt herbarium.

Fragaria vesca L. × **viridis** Duch. Denna hybrid, som numera är funnen på flera ställen i vårt land, har jag funnit vid Melby i Risinge socken, där den förekommer rätt ymnigt. Jag fann den där redan 1897 och förekommer den fortfarande därstädes.

Betula nana L. fann jag redan i maj 1895 i Risinge socken vid Uttringgölen. Den synes vara i utdöende, förkvafd af *Myrica gale* L. En torpare, Adolf Åström hade redan förut observerat densamma.

Vistinge den 16 september 1913.

F. Otto Westerberg.

Beta maritima L. i Styrsö skärgård.

I årgång 1912 h. 2 af Sv. Bot. Tidskrift omnämner telegrafkommissarie Th. Lange en af mig sommaren 1910 funnen *Beta maritima* å Yttertistlarna i Styrsö socken af Göteborgs skärgård. Då herr Lange sommaren 1911 besökte Tistlarna, kunde han ej upptäcka ett spår af *Beta*.

Vid mitt besök å den lilla ön sommaren 1910 funnos där flera mycket kraftiga individ. Det syntes mig därför rätt egendomligt, om växten i

fråga redan vore utgången. För att öfvertyga mig om förhållandet besökte jag Tistlarna den 4 aug. innevarande sommar. *Beta* fanns fortfarande kvar, och räknade jag ej mindre än ett tjugotal individ. De voro ej alla så kraftiga som sommaren 1910, hvilket möjligtvis berodde på den torra sommaren. Området, på hvilket *Beta* växer, är ungefär 80 kvm. stort. 6 individ hade hvardera 5—7 fertila grenar, som voro 8—12 dm. långa.

Som området, där *Beta* växer, ligger i en sänka och är jämförelsevis väl skyddadt, borde det vara hopp om, att växten ej så snart skall utgå.

Göteborg i oktober 1913.

Fritz Helgesson.

Vaccinium vitis idæa L. f. **leucocarpa** Asch. & Magn.

Redaktionen har från tvenne håll fått sig tillsänd följande notis, härstammande från tidningen Smålandsposten (sept. 1913).

»Man har nu så länge hört talas om »skogarnas röda gull», att det för omväxlings skull kanske kan roa att höra, att det finnes en sort lingon i Småland, hvilka hellre borde kallas »skogarnas hvita silfver».

Liksom det på sina ställen växer hvit ljung, så finnes det — fast på ett inskränkt antal orter — äfven hvita lingon. På två platser i skogarna vid Stora Sandeby i Bäckaby socken, här och hvar i Klafreströmsskogarna samt, enligt uppgift, äfven i S. Solberga förekomma de hvita lingonen. I Klafreströmsorten gör befolkningen den skillnaden på de hvita lingonen och de röda, att de kalla de förra med det gamla namnet kröson, under det att med lingon betecknas de röda bären. Vid plockandet af de hvita bären, brukar folket emellertid blanda dem med de röda, och därför lägger man ej märke till variationen.

Emellertid hade det i höst roat lingonhandlaren Alfred Johansson från Rottne att uppköpa särskildt en 10 à 12 liter hvita lingon, hvilka han medförde till Växiö i onsdags. Vi ha inköpt det mesta af partiet och vid afprofvandet af de underliga bären konstaterat, att de ha en synnerligen fin och mild lingonsmak.

Enligt uppgift företer lingonriset, å hvilket de hvita bären mogna, ingen skillnad från annat sådant och blommorna visa, säger man, ej heller någon särskillnad. Att emellertid en särskild varietet här föreligger torde vara ställdt utom allt tvifvel. Bären äro verkligen alldeles krit hvita och bli vid öfvermognad nästan vattenklara, då närmast lika hvita vinbär.

Bland allmogen äro de hvita lingonen skattade såsom särskildt goda, och säkert är, att de betinga ett ganska högt pris vid afsalu.»

Dr. S. Birger har meddelat red. att ofvanstående notis öfverensstämmer med de upplysningar i saken han inhemtat från Klafreström.

REFERAT

Gunnar Andersson och Selim Birger, Den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria med särskild hänsyn till dess sydskandinaviska arter. Norrländskt handbibliotek V. Uppsala 1912. VIII + 416 pag. stor 8:o; 37 kartor; 49 textfig.

Ända intill senare tid har vår kunskap om Norrlands växtgeografi varit ganska fragmentarisk. Vissa delar ha blivit ganska väl undersökta, andra däremot föga eller icke alls. Men hvad som framför allt har saknats, har varit en mera klar öfverblick öfver arternas utbredningsförhållanden. Och dock har Norrland varit den svenska växtgeografiska forskningens vagga. Linnés lappska resa var ej utan sin betydelse för de växtgeografiska synpunkter, som finnas i hans arbeten och ett af växtgeografiens klassiska arbeten, Wahlenbergs *Flora lapponica*, hade för sin upprinnelse att tacka de mäktiga intryck och vida vyer, som den norrländska naturen skänkte den förste banbrytaren och grundaren af svensk växtgeografi. Ända intill senaste tid har ock Wahlenbergs arbete i mångt och mycket varit bestämmande för vår uppfattning af Norrlands växtvärld. De gångna årens forskning har emellertid ofantligt ökat vår detaljkännedom om Norrland. I floror, resebeskrifningar, växtlistor, växtgeografiska arbeten öfver smärre områden samt i herbarierna har hopats ett stort och värdefullt material. Det fordrades emellertid en kritisk sofring och sammanställning af alla dessa uppgifter för att vinna en ny och vidgad öfverblick öfver den norrländska florans artbestånd. Det är ett stort, mödosamt och synnerligen värdefullt arbete, som de båda författarna härutinnan utfört. Ett betydande antal större och mindre skrifter har genomgåtts, de enskilda uppgifterna ha sammanställts. De i litteraturen förekommande, mycket spridda uppgifterna ha författarna dessutom kompletterat genom egna undersökningar under talrika resor i Norrland samt på grund af skriftliga eller muntliga meddelanden från ett stort antal botanister. I främsta rummet ha författarna tagit hänsyn till sådana arter, som i Centraleuropa och Sydskandinavien ha sin egentliga utbredning, men af hvilka många äfven förekomma i Norrland, ehuru mera spridt. De växter, som ha en dylik utbredning, benämna författarna sydskandinaviska. Det förefintliga iakttagelsematerialet har framställts i kartform, å kartorna utmärkes hvarje enskild förekomst med en punkt. Kring

ytterpunkterna i detta punktsystem ha författarna dragit en gröfre linje, därigenom betecknande sin uppfattning om resp. arters utbredningsområden, som dessutom särskildt utmärkts genom glest dragna streck. Äfven om kartorna härigenom något förlorat i objektivitet, ha de å andra sidan vunnit mycket i klarhet och öfverskådlighet och tillåta en ganska ingående detaljgranskning. För sitt ändamål ha författarna vidare sammanställt fullständiga ståndortsanteckningar eller andra uppgifter om vegetationen från ej mindre än 128 s. k. sydberg eller andra platser, där den sydskandinaviska floran är mera rikt representerad. Med sydberg förstå författarna dessa skarpt i landskapet framträdande berg, som med en tvär brant höja sig i terrängen med branten exponerad mot söder, sydost, eller sydväst. Den detaljerade beskrifningen af sydbergen samt kartorna med dithörande förklaringar intaga en väsentlig del af författarnas framställning. Detta utgör också grundlaget för deras utredning af den norrländska florans geografiska fördelning och invandringshistoria. Mera sällan torde en växtgeografisk forskare haft till sin disposition ett så vackert detaljmaterial, när det gällt skildringen af ett större område. Också ha författarna förstått att på ett mycket elegant sätt utnyttja och behandla sitt material.

Arbetet börjar med en mycket väl skrifven skildring av Norrlands växtgeografiska utforskande allt ifrån O. Rudbeck d. y:s lappska resa 1695 intill våra dagar. Därefter öfvergå de till en mera öfversiktlig redogörelse för den norrländska florans ekologi. Med hänsyn till värmekrafvet indela författarna den norrländska florans artbestånd i tre hufvudgrupper: fjällarter, nordiska arter och sydskandinaviska arter. Denna gruppindelning torde nog få anses ganska lycklig och har sannolikt framtiden framför sig. Mindre lyckliga äro däremot författarna i sin framställning af växternas beroende af temperaturen, då de angifva, att »en arts värmekraf samla sig kring en viss värmesumma». Ordet »värmesumma» är här mindre väl valdt, då det mera hör hemma på värmelärans område och är i växtfysiologiskt hänseende olämpligt, bl. a. därför, att växternas viktigaste lifsyttringar, såsom andning, assimilation, inom gränserna för sitt ostörda förlopp ej reagera proportionellt mot en temperaturförändring, utan i det hänseendet synas följa, i synnerhet enligt engelska forskare, den van't Hoffska lagen för kemiska reaktioner, d. v. s. andnings- och assimilationsintensiteten fördubblas till tredubblas vid en temperaturförhöjning af 10^0. Förekomsten af vissa maximi- och minimitemperaturer torde däremot ha större betydelse, såsom bl. a. Brockmann-Jeroschs undersökningar angående skogsgränsernas förlopp i alperna gifva vid handen.

Efter diskussionen angående växternas beroende af temperaturen öfvergå författarna till en hufvudsakligen i anslutning till Schimper gjord indelning af växternas förhållande till vattentillgången, xerofyter, tropofyter och hydrofyter, hvarjämte de indela tropofyterna i xero-, meso- och hydrofila typer. Åt xerofytbegreppet ge författarna en mycket vid omfattning, i det att de äfven dit räkna granen, hvilken som bekant hälst växer på frisk mark med god vattentillgång. Hvad som räknas till den ena eller andra gruppen är ju i många fall en ren smaksak, men till ett mera

obestyrkt påstående göra sig författarna skyldiga, då de förklara, att den xerofila organisationen hos våra barrträd förorsakar att de producera litet eller växa långsamt. Saken behandlas af författarna visserligen mera i förbigående, men då deras uppfattning i detta fall i viss mån inverkar på hela deras framställning af Norrlands vegetation, torde en kortare belysning af frågan vara på sin plats. Det är bland skogsmän ett välkändt förhållande, att produktionen per ytenhet ofta blir större, ju mera skuggfördragande en art är, granen producerar under samma yttre förhållanden mer än tallen. Jämför man emellertid sinsemellan skuggfördragande eller ljusfordrande trädslag, visa ingalunda de af författarna såsom xerofyter betecknade trädslagen mindre virkesproduktion än de mesofila tropofyterna. Nedanstående öfversikt, hämtad ur SCHWAPPACHS erfarenhetstabeller, ger en antydan härom. På mark af bästa bonitet gestaltar sig totalproduktionen (gröfre virke, finare och gröfre grenar) hos gran, silfvergran och bok på följande sätt:

	Silfvergran	Gran	Bok
	Kbm.	Kbm.	Kbm
60 år	1,014	871	529
120 »	1,970	1,857	1,096

Som synes producerar silfvergranen, som är mest skuggfördragande, den största virkeskvantiteten, därefter granen och minst producerar boken. Jämför man förhållandena på mark af lägre bonitet, blir resultatet detsamma. Såsom *virkesproducerande* är den xerofila granen vida att föredraga framför den mesofila boken, äfven om man blott tar hänsyn till den producerade volymen, ty virke mätes och säljes efter volym. Alldeles samma erfarenheter har man gjort i Sverige. Ungefär samma resultat lämnar jämförelsen, om uppskattningen sker efter vikt, ehuru bokveden är mycket tyngre än granveden. Efter GAYERS undersökningar är spec. vikten hos granved 0.47, bokved 0.72. Efter afdrag för barken (8 volymprocent för gran, 6 för bok) lämnar gran- och bokskogen följande vedmassa i ton per har:

	Gran.	Bok.
60 år	376.47 ton	357.84 ton
120 »	802.76 »	741.60 »

Den mesofila boken producerar sålunda mindre vedmassa per hektar än granen. Den xerofila tallen producerar likaledes såväl efter volyms- som viktsenhet betydligt mera ved pr hektar än den mesofila björken (cirka 50 % efter volymsenhet, 30 % efter viktsenhet), men mindre än eken, i synnerhet vid högre ålder.

Det årliga affallet af kvistar, grenar, blad och barr bör naturligen äfven tagas i betraktande, då det gäller att bedöma en trädarts produktionsförmåga. Efter bajerska undersökningar uppgår det årliga bladaffallet i genomsnitt för olika åldrar per hektar för bok till 4,106 kg., för gran till 3,524 kg. och för tall till 3,706 kg. Skillnaderna äro icke stora, märkligt är att tallen öfverträffar granen, den torde också äfven i detta

afseende öfverträffa björken. Bokens kraftiga bladaffall förskjuter möjligen produktionssiffran till dess förmån. Använder man de bajerska siffrorna, skulle dock bokens totalproduktion vid 120 år öfverträffa granens med endast 8,68 ton, sålunda en ren obetydlighet, och en så ringa procentuell skillnad att den med hänsyn till siffrornas osäkerhet (bladaffallet är sannolikt för högt beräknadt för lägre åldrar) för öfrigt ej kan tillmätas någon betydelse. Äfven om man kan göra en del anmärkningar mot dessa siffror (t. ex. att den spec. vikten är olika för stamved och grenved, frukternas mängd och vikt), så lämnar dock denna granskning af hvad man för närvarande verkligen vet om saken, föga stöd åt författarnas påståenden. Jämförelsen mellan björkens och tallens produktion visar ock, att sambandet mellan produktion och organisation ej är så enkel, som författarna synas antaga.

Det norrländska skogsklimatet karaktäriseras såsom kallt och torrt. Det torde dock kunna sättas i fråga, om författarna härmed träffat det rätta. Den allmänna utbredningen af utpräglade podsoljordar äfven i mycket kalkrika trakter, mossars och försumpade skogsmarkers allmänna förekomst äfven på starkt sluttande mark tala otvifvelaktigt för en ringa afdunstning, alltså icke för något torrt klimat. En diskussion af denna fråga skulle emellertid blifva för lång för denna recension, på annat ställe torde jag snart få tillfälle att återkomma till densamma.

I afseende på den norrländska vegetationens regionsindelning förkasta författarna på goda grunder de Wahlenbergska pors- och lönnregionerna. Någon vidare indelning af barrskogsregionen ha de ej företagit, men framhålla, att en sådan vore behöflig.

Efter denna öfversikt af den norrländska skogsflorans ekologi ingå de på en skildring af Norrlands topografi och geologi i förhållande till vegetationen, hvarvid sydbergens förekomst och utbredning samt kalkens roll för den norrländska floran blifva närmare berörda. Vid redogörelsen för sydbergens naturförhållanden framhålla de särskildt, att där på grund af topografiska förhållanden bör råda en högre temperatur än i omgifvande trakt, och att denna högre temperatur gynnar de sydskandinaviska arternas uppträdande.

Efter dessa mera förberedande eller inledande kapitel öfvergå författarna till en skildring af sydbergens flora och vegetation och i anslutning härtill till den norrländska florans invandringsvägar. Dessa kapitel utgöra jämte den ståtliga materialsamlingen arbetets i vetenskapligt hänseende starkaste del. Af deras noggranna och omfattande sammanställningar framgår, att den sydskandinaviska artgruppen i fjällområdet består icke af några tillfälligt ditkomna växter, utan att hvarje särskild arts förekomst sammanhänger mer eller mindre intimt med artens utbredning i öfrigt. För fjällområdets sydberg har en västlig invandring från Norge spelat en mycket stor roll. Författarna påpeka äfven, hurusom man mångenstädes kan påvisa ett direkt samband mellan hufvuddalens passhöjd på vattendelaren mellan Sverige och Norge och antalet sydskandinaviska arter i sydbergen på den svenska sidan. I stort sedt tilltaga de sydskandinaviska arterna i antal ju längre mot söder man kommer, närmast väl beroende på tilltagande temperatur. De sydskandinaviska arterna i

skogs- och kustområdena visa sig äfvenledes bestå af bestämda artgrupper, och de spridda förekomsterna låta sig otvunget sättas i samband med artens utbredning i öfrigt. Sedan författarna närmare redogjort för den senaste tidens forskningar angående den stora landisens afsmältningssätt och afsmältningshastighet, redogöra de för sina åsikter angående invandringsvägarna i postglacial tid. Sina åsikter sammanfatta de på följande sätt: »De sydskandinaviska arterna ha spridts till sina nuvarande växtplatser på tvänne hufvudvägar, den ena utmed Norges västkust samt vidare uppför de stora hufvuddalarna och öfver passhöjderna och in på den svenska sidan. Den andra hufvudströmmen har kommit från söder, följt Sveriges dåvarande östra kustland och uppför de stora älfdalarna framträngt mot fjällen. I all synnerhet de trakter, som tillhöra Ångermanälfvens och Indalsälfvens dalfåror, ha — ej minst på grund af dessa trakters rikedom på kalk i de lösa jordlagren — visat sig ägnade för en del växters spridning.» Det är alldeles otvifvelaktigt, att författarnas omfattande studier ledt till en oväntadt klar och redig öfversikt öfver den sydskandinaviska artgruppens invandring och roll i Norrlands växtvärld. De vackra resultat, som detaljstudierna här frambragt, komma säkerligen att bli af stor betydelse för svensk växtgeografisk forskning. Jämför man vår kunskap om Norrlands växtgeografi för ett par år sedan och de resultat, som detta arbete frambragt, betyda de båda författarnas forskningar en storartad utveckling på området. För en närmare diskussion af de faktorer, som i nuvarande tid bestämma de sydskandinaviska arternas förekomst i norra Sverige, hade det dock utan tvifvel varit af stort värde, om författarna mera strängt, än hvad de nu gjort, skilt mellan sydberg och andra gynnade växtplatser i Norrland, i hvars vegetation sydskandinaviska arter spela en mera framträdande roll. Icke få af dessa sydskandinaviska arter förekomma nämligen vid gränsen för sin utbredning ingalunda endast i sydberg, utan på allehanda lokaler, ofta på sådana med särskildt god mark. Bland andra gäller detta *Anemone nemorosa* och *hepatica, Fragaria vesca, Carex digitata, Pteris aquilina, Orobus vernus, Pyrola chlorantha* och *media, Vicia silvatica, Convallaria majalis* m. fl. Skiljas icke de olika ståndortslagen från hvarandra, är fara värdt, att man tilldelar den högre temperaturen i sydbergen en alltför stor roll, åtminstone för vissa arter.

Arbetet är skrifvet på ett mycket lättläst språk, välgörande fritt från »danismer» och »germanismer», som annars ofta misspryda svenska botanisters svenska skriftspråk. Bilderna äro vackra och om kartorna må ännu en gång sägas, att de äro briljanta. Boken kan med nöje läsas äfven af icke fackmän. En för botanik och växtsamlande intresserad skolyngling skulle säkerligen entusiasmeras af arbetet, ty det visar i ovanligt hög grad, huru äfven det enkla botaniserandet kan, då iakttagelser från olika håll sammanställas, leda till i vetenskapligt hänseende intressanta och betydelsefulla resultat.

Henrik Hesselman.

SAMMANKOMSTER.

Societas pro Fauna et Flora Fennica.

Den 7 december 1912.

Doktor H. LINDBERG föredrog om växtpaleontologiska undersökningar å Pelso mosse i närheten af Uleåträsk.

Magister J. A. WECKSELL demonstrerade några parasitsvampar från Stjernsunds dträdgårdsinstitut i södra Tavastland och från Nådendalstrakten.

Magister E. W. SUOMALAINEN hade insändt ett meddelande om *Chamœorchis alpina* i trakten af Kilpisjaur i Enontekis lappmark.

Den 1 februari 1913.

Doktor V. F. BROTHERUS framlade tredje fascikeln af sitt exsiccatverk Bryotheca fennica samt demonstrerade två för den finska floran nya mossor: *Amblystegiella confervoides* (Brid.) Loesk. och *Orthothecium rufescens* (Dicks.) Bryol. eur.

Doktor HARALD LINDBERG lämnade ett meddelande om *Lathraea squamaria* från Lojo och *Centaurea calcitrapa* från Mariehamn (barlast).

Magister T. J. HINTIKKA förevisade af *Taphrina Cerasi* förorsakade häxkvastar, emergensbildningar på undre sidan af bladen hos *Aristolochia Sipho* samt mycocecidier på asp, förorsakade af *Diplodia gongrogena.*

Professor ENZIO REUTER föredrog om ekvegetationen på Lenholmen i Pargas socken. Några notiser om eken i Finland lämnades jämväl af doktor HARALD LINDBERG och magister ERNST HÄYRÉN.

Den 1 mars 1913.

Doktor H. LINDBERG föredrog om sina undersökningar af torfmossar i södra Österbotten och södra Tavastland.

Till publikation anmäldes en afhandling af doktor C. SKOTTSBERG: Einige Beobachtungen über das Blühen bei *Potamogeton.*

Den 5 april 1913.

Professor K. M. LEVANDER inlämnade ett meddelande om vinterplankton ifrån strömmen vid Kajana (64° 13′ n. br., 27° 46′ o. l.).

Den 3 maj 1913.

Professor F. ELFVING demonstrerade exemplar af *Fistulina hepatica* från Hästö i Ekenäs skärgård.

Kollegan A. WAHLBERG framlade *Geaster coronatus* (Schaeff.) Schroet. från Littois nära Åbo.

Student M. E. HUUMONEN förevisade *Rinodina cacuminum* (Th. Fr.) Malme från Uleåborgstrakten samt inlämnade till publikation: 1) Anteckningar om floran och vegetationen i Lapponia kemensis, Ostrobothnia

borealis och Ostrobothnia media, 2) Anteckningar om vegetationen på denudationsängarna längs Siikajoki och Temmesjoki i Österbotten, 3) Barlast- och andra tillfälliga växter i Uleåborg och dess närmaste omnejd under åren 1910—12.

Doktor H. LINDBERG lämnade ett meddelande om *Polygonum foliosum* Lindb. fil., hvilken blifvit anträffad, förutom i Fennoscandia, på fyra ställen i Sibirien och i Mama i Japan.

Den 13 maj 1913.

Till publikation anmäldes af doktor H. LINDBERG: Bidrag till kännedomen om den fossila diatomacé-floran i Finlands kvartära aflagringar; af kollegan A. WAHLBERG: Bidrag till kännedomen om Littois träsk med särskild hänsyn till dess plankton.

Den 4 oktober 1913.

Framlades häftet 39 af Sällskapets Meddelanden, innehållande förhandlingarna för året 1912—1913.

Doktor H. LINDBERG redogjorde för sin exkursion till Kuolajärvi socken och trakterna af Hvita Hafvet senaste sommar, hvarvid bl. a. anträffats ett 50-tal för resp. växtgeografiska provinser nya kärlväxter.

Magister WIDAR BRENNER meddelade om fyndorter för *Crambe maritima* i Barösunds skärgård i Nyland.

Botaniska Sällskapet i Stockholm.

Den 23 okt. 1913.

Professor H. V. ROSENDAHL höll ett föredrag om Kanarieöarne och deras vegetation samt förevisade talrika skioptikonbilder och herbarieexemplar, belysande floran på öarna Tenerife och Gran Canaria.

Vetenskapsakademien.

Den 24 sept. 1913.

Prof. C. LINDMAN refererade en berättelse af herr F. HÅRD AF SEGERSTAD öfver en resa i sydvästra Sverige för undersökning af gränserna för några s. k. nordatlantiska växtarter mot öster.

Den 22 okt. 1913.

Till införande i Arkiv för Botanik antogs en afhandling af assistenten B. LYNGE: Die Flechten der ersten Regnellschen Expedition. Die Gattungen *Pseudoparmelia* gen. nov. und *Parmelia* Ach.

NOTISER.

Professorn i botanik vid Lunds universitet, förutvarande professorn i Upsala BENGT LIDFORSS afled den 23 sept. 1913, 45 år gammal.

*

F. d. adjunkten vid Nya Elementarskolan i Stockholm, H. M. Konungens bibliotekarie, fil. jubeldoktorn JOHAN OTTO VON FRIESEN afled den 30 augusti 1913 vid 79 års ålder. Sina botaniska samlingar har han öfverlämnat till Nya Elementarskolan och har äfven genom en donation, hvaraf räntan årligen utdelas som premier för väl konserverade samlingar af växter och andra naturföremål främjat naturvetenskapens studium vid denna skola.

*

Vid Upsala universitet hafva utnämnts till docent i botanik fil. dr. G. SAMUELSSON och till docent i växtbiologi fil. dr. THORE C. E. FRIES.

*

Till ledamot af Vetenskapsakademien har invalts intendenten vid Riksmusei botaniska afdelning professor CARL LINDMAN.

*

Till den lediga professuren i botanik vid Upsala universitet hafva af de utsedda sakkunniga föreslagits i följande ordning: af prof. O. JUEL 1) doc. N. SVEDELIUS, 2) doc. R. FRIES, 3) doc. H. NILSSON-EHLE, 4) doc. H. KYLIN; af prof. R. SERNANDER 1) R. FRIES, 2) N. SVEDELIUS, 3) H. NILSSON-EHLE, 4) H. KYLIN; af prof. SV. MURBECK 1) R. FRIES och N. SVEDELIUS jämnställda, 2) H. NILSSON-EHLE, 3) H. KYLIN.

*

Professorn vid Landtbruksakademien JAKOB ERIKSSON har erhållit begärdt afsked med pension.

*

Den 4:e internationella botaniska kongressen har utsändt sitt första cirkulär. Den är afsedd att hållas i London den 22—29 maj 1915 och står under beskydd af presidenten i R. Botanic Society i London hertigen af TECK, presidenten i R. Horticultural Society, fältmarskalken lord GRENFELL OF KILVEY, hertiginnan af BEDFORD, markisen af LANSDOWNE, the hon. NATHANIEL CHARLES ROTHSCHILD m. fl. Generalsekreterare är dr. A. B. RENDLE, British Museum, Cromwell Road, London S. W. och treasurer sir FRANK CRISP, 17 Throgmorton Avenue, London E. C. Kongressen omfattar alla grenar af botaniken och skall särskildt behandla de frågor om nomenklatur m. m., som lämnats oafgjorda vid föregående kongress i Bruxelles. Afgiften för deltagare är 15 sh., då kongressens publikationer äfven erhållas.

*

Af brist på utrymme nödgas undertecknad utbjuda sitt fanerogamherbarium till salu. Det utgöres af 6,600 arter, varieteter och former.

F. Otto Westerberg. Häradstorp, Vistinge.

Stockholm, Nya Tryckeri-Aktiebolaget 1913.

ORTNAMNSFORSKNING OCH VÄXTGEOGRAFI

AF

J. V. ERIKSSON

Ortnamnsforskningen har, ehuru den först relativt sent i vårt land tillkämpat sig sådan ställning, att den vunnit statsmakternas understöd, redan öppnat och vidgat stora fält för forskningen. Icke blott på det rent språkvetenskapliga området kan man röna dess inflytande, utan äfven inom andra vetenskaper kommer den af allt att döma att gifva viktiga uppslag. Noreen har flerstädes antydt och Högbom har redan (1912) visat, att man ur ortnamnsmaterialet kan draga en del intressanta bebyggelsehistoriska slutsatser. På ett annat område, där man från denna vetenskapsgren kan inhösta bidrag, skulle jag här vilja fästa uppmärksamheten.

Noreen indelar (1900 sid. 143) våra ortnamn med hänsyn till härledning i två hufvudgrupper, sådana, som syfta på ett ställes naturbeskaffenhet, och sådana, som uppkommit i samband med ortens odlingshistoria eller andra kulturella förhållanden. De senare innehalla ofta ett personnamn, gud eller människa, jämte ett tillägg, som anger platsens egenskap af boplats eller annan uppehållsort, röjning, betesmark o. s. v. Den förra gruppens ortnamn utgöras af eller syfta på topografiska förhållanden, terrängföremål, djur eller växter m. m. Sammansättningar af alla slag kunna förekomma.

Kungl. Ortnamnskommitténs publikation, Sveriges Ortnamn, af hvilken de flesta delar, som handla om »Ortnamnen i Älvsborgs län», redan utkommit, uppdelar de svenska ortnamnen i territoriella namn, som beteckna mänskliga boplatser i nutiden, och naturnamn, d. v. s. namn på sjöar, vattendrag, öar, höjder, skogar m. m. Isynnerhet bland naturnamnen kunna vi vänta oss djur- och växtnamn

talrikt representerade. Men naturnamnen äro också de äldsta, och deras härledning är ofta insvept i ett till synes ogenomträngligt dunkel. De namn, som jag i det följande närmare vill diskutera, komma sålunda att till öfvervägande del utgöras af territoriella namn. Materialet till denna diskussion hämtar jag hufvudsakligen ur den nämnda publikationen, »Ortnamnen i Älvsborgs län», utgifven af Kungl. Ortnamnskommittén, en del också från R. Norrbys afhandling om »Ydre härads gårdsnamn». I egenskap af ickefackman på det rent språkliga området, vågar jag mig naturligtvis icke på några egna tolkningsförsök, äfven om jag här och där anför rön ur min egen erfarenhet.

Om vi nu öfvergå till att uteslutande hålla oss till växtnamnen, så faller det genast i ögonen, att det är hufvudsakligen trädnamn, som uppträda i ortnamnen. Detta är också helt naturligt. De mindre växterna, örter och lägre, intresserade människan på ett lägre kulturstadium endast i den mån hon hade glädje, nytta eller skada af dem. Var detta icke fallet, så fick arten intet eget namn. På sin höjd sammanslogos åtskilliga arter med en gemensam, särskildt framträdande egenskap till en folklig »kollektivart». Så är ännu fallet på många håll. Bland Västerdalarnas allmoge utgöra hvitsippan, *Anemone nemorosa*, dufkullan, *Trientalis europæa*, slåtterblomman (i södra Sverige äfven kallad »visel» eller »slåttervisel»), *Parnassia palustris*, m. fl. med hvita blommor försedda växter tillsammans »arten» »hvittuppa», blåsippan, *Hepatica triloba*, blåklockan, vanligen *Campanula patula*, förekommande *Viola*-arter m. fl. »arten» »blåtuppa» o. s. v. Samma växtarter ha som oftast olika namn på skilda orter, undantagsvis kan ock en enda art i samma trakt ha flera namn.

Det primitiva folkmedvetandet tycks emellertid, som sagdt, redan från början ha hållit i sär namnen på våra vanliga trädslag. Dessa ha ju också ofta nog särskilda karakteristika, björken sin hvita stam, lönnen sina röda löf om hösten, linden sin vackra växt och sina välluktande blommor, rönnen sina röda bär, häggen sina hvita blommor, aspen sina dallrande löf, asken sina bara grenar, boken sin djupa skugga o. s. v. Träffa vi sålunda namn såsom Björknäs, Björkås, Björkebacken, Björkedal, Björkelund, Björkeskogen, Björkekärr, så behöfva vi knappast tveka om tydningen. Lokalen har vid tiden för namngifningen utmärkt sig genom en trädvegetation, hufvudsakligen bestående af björkar. Äfven om sådana numera ej skulle förekomma på platsen, torde detta ej betyda något. Ett san-

nolikhetsbevis för riktigheten af vårt antagande finna vi däri, att den senare sammansättningsleden nästan undantagslöst återfinnes i topografien: gården, torpet, byn eller hvad det nu må vara, ligger på ett näs, en ås, en backe, i en dal, en lund, en skog eller vid ett kärr, det senare dock ofta utplånadt genom dikning och odling. Den direkta traditionen kan ibland styrka antagandet om ett trädslags forna förekomst på en efter detsamma uppkallad plats. En skog på gränsen mellan Grovare socken i Ås härad och Ods socken i Gäsene härad, Västergötland, kallas Bokeskogen, emedan densamma förr innehållit bok (Ortnamnen i Älvsborgs län, D. XIV, sid. 218). Ett namn som Björkered har naturligtvis från början betecknat en röjning i björkskog. Björke (t. ex. Södra Björke socken i Gäsene härad) betyder blott och bart »björkskog».

På samma sätt komma namnen Aläng, Altorpet, Alsjön o. s. v. af trädnamnet »al», Asksjön, Asklanda, Askåsen af »ask», Aspås, Aspanäs och namnet på sjön Aspen (Lerums socken, Vättle härad, Älvsborgs län) af »asp», Grandalen, Grankärr, Granön af »gran», Lindåsen, Lindsjön, Lindåsahage, Lindhult, Lindtorp af »lind», Lönnhult, Lönnarp, Lönnåsen af »lönn», Rönnåsen af »rönn», Sälgsjön af »sälg», Furuberg af »fur», Videkärr (»vide» är folklig »kollektivart» för släktet *Salix*), Videsjön, Videholmen af »vide», Ekåsen, Ekarp af »ek», Bokhult af »bok» o. s. v.

Anmärkningsvärda äro namnen med ett inskjutet -e- (eller -a-), t. ex. Alekleven, Askebogården, Askedalen, Aspelund, Aspanäs, Aspebol, Bokeskogen, Ekebacken, Ekeskogen, Eketjärn, Ekekulla, Ekered, Ekeberga, Ekenäs, Lindebacken, Lindedalen, Linderud, Lindeskogen, Lönnebromad, Rönneskog, Rönnebråten. Här börja emellertid svårigheterna för icke-fackmannen. »Aspskog» heter på västgötadialekt *äspe*, »alskog» *äle*, »askskog» *äske*, »almskog» *älme* etc., hvadan vi synnerligen ofta i detta landskap träffa namn såsom Älekärr, Älebräcke, Äleviken, Älekällan, Älmered, Älmesjö, Älmestad, Älmerud, Äskekärr, Äskegärde, Äspetjärn, Äspenäs, Äspered, Äspesäter. Ä- tycks i synnerhet förekomma, då den andra sammansättningsleden innehåller samma vokal. Ortnamn, som kunna härledas af trädnamnet »alm», ha alltid Älm- eller Älme-. Och vid den tid, då våra kartor gjordes, tecknades de flesta dylika namn med E-, således finna vi här nästan alltid Elekärr, Elebräckan, Elmhult, Elmås, Eskekärr, Eskegärde, Espenäs, Espered.

Att vildapeln, *Pyrus Malus*, för våra förfäder spelat en viss roll alltifrån äldsta tider, visar oss bland annat förekomsten af detta

träds frukter i kulturlagret å pålbyggnaden vid Alvastra från stenåldern (Frödin). I Västergötland träffa vi ofta af detta trädslags namn härledda ortnamn: Apelås, Apeldalen, Apelnäs, Aplaskog, Ap(p)lagården, Aplakulla, Apleberg, Aplebol.

Bland andra vilda trädslag, som kunnat spela en roll i hushållningen, är naturligtvis hasseln, som efterlämnat ortnamnen Hässlagården, Hasselholmen, Hasselbacken, Hasselbacka, Hassle (förmodligen af det fornsvenska *häsle*, »hasselskog», senare i svenska dialekter ombildadt till *hassle;* Ortnamnen i Älvsborgs län, D. XV, sid. 33).

Lingon (i dialekten »kröser») har bidragit med namnen Krösslätt, Krösebacken, Krösekullen, Kröserud.

Af »lönn» ha bildats Lönnebromad, Lönnhult, Lönnarp, Lönnåsen, såsom förut nämnts. Men alldenstund »lönnskog» i Västergötland ej blott heter *lönne*, utan äfven *lunne* och *löne*, finna vi också namn sådana som Lunneviken, Lunndalen, Löneslätt och Lönekulla samt därjämte troligen äfven Löne.

»Rönnskog» heter i fornsvenskan *röne*, i västgötadialekter äfven *runn(e)* och *ränne*, hvadan vi jämte Rönnebråten o. s. v. få Rönåsa, Rännekulla och Runneberget.

»Sälg» kan på norska och danska heta *sälja*, hvaraf utvecklats *säll(e);* på detta sätt tydes Sällsäter. Äfven Sillebacken tolkas såsom härledt från »sälg», nämligen från fornsvenskans *silde*.

Att sådana ord som Grandalen, Granön och Grankärr härröra af trädnamnet »gran», förefaller ju helt naturligt. Men den skolade ortnamnsforskaren kommer äfven här längre än lekmannen. Den förre vill nämligen gärna härleda äfven sådana namn som Gränne, Grönbo, Grönesjön och Gingri af samma ord. *Gräne* betyder »granskog» i analogi med förut omtalade förhållanden; detta ord har ombildats till *gröne* af *grön*, en biform till »gran». Den senare leden af namnet Gingri antas vara kommet ur *gräne*, därigenom att *ä* öfvergått till *i* på grund af svag betoning (Ortnamnen i Älvsborgs län, D. XIV, sid. 26).

I Fröskogs socken i Dalsland finnes en sjö, som i relativt sen tid fått namnet Ärr (den hette förut Frösken). Det nya namnet har man velat härleda ur det norska dialektordet *err* eller *erre*, »gråal», *Alnus incana*, i västgötadialekten *arre*. Fil. kand. P. Wenström har fäst min uppmärksamhet på namnet Arderkärret i norra Västmanland. Hur gråalen kallas i denna trakt, har jag mig icke bekant. Däremot vet jag, att ifrågavarande trädslag i Järna socken i Västerdalarna heter *aller* eller (förmodligen äldre) *alder*. I detta

sammanhang kan erinras om det norska *older*, hvilket egentligen betyder »al» (Blytt), men i de många ortnamnen på Older- (Olderbakken, Olderdalen, Olderelven, Olderfjord, Oldernes, Olderskogen, Oldervik och Oldra), som förekomma i Tromsö amt, af Rygh tydda såsom kommande af trädslaget »older», måste hafva betecknat gråal, alldenstund *Alnus glutinosa* enligt Blytt icke går längre norrut än till Værdalen (63°45' n. br.) i Trondhjems stift.

I folkmedicinen och äfven på apoteken användas delar af brakveden, *Rhamnus frangula*. Huruvida man skall härleda namnen Brakarebol och Brakelö från denna växt, synes osäkert. Det ursprungliga namnet på växten lär vara *brakal*, men i Finland betyder *brakel* (samma ord) snår och ris i allmänhet. (Ortnamnen i Älvsborgs län, D. XV, sid. 50 och D. XVI, sid. 66). Den finländska betydelsen kan möjligen till sin uppkomst vara af yngre datum.

Egendomligt nog ha ortnamnsforskarna visat en viss motvilja mot att härleda ett namn sådant som Häggsjön från trädnamnet »hägg». I stället vill man på de tre ställen i Ortnamnskommitténs hittills utkomna publikationer, där det förekommer, hellre förklara det af en adjektivform *häg* vid sidan af *håg*, »hög». Vid Häggsjön i Upphärads socken af Flundre härad ligger en gård, Häggsjöryr, hvilket namn sedan 1877 skrifvits Högsjöryr. För Häggån i Toarps socken af Ås härad föreslår man dock ett ursprung från trädnamnet (Ortnamnen i Älvsborgs län, D. XIV, sid. 226). Sahlgren har ägnat dessa namn en noggrann undersökning och därvid framhållit ännu en lösning, nämligen af *hägge*, »hage», som han funnit i närkiska dialekter (Sahlgren 1912: a, sid. 58). Han hänvisar också till namnet Häggesås (förr Häggårdsås), som kan förutsätta ett konstrueradt ord, *häggård*, »gärdesgård», »inhägnad». För lekmannen kan det emellertid synas underligt, om just häggen, som dock är ett träd, hvilket af allmogen högt skattas på grund af dess vackra blomsterskrud om försommaren, skulle blifvit alldeles förbigånget af dem, som gifvit våra orter namn. I detta sammanhang kan förtjäna påpekas, att af Ortnamnskommittén alla namn på Björn- antagas komma af mansnamnet Björn, icke af djuret björn, under det alla namn på t. ex. Bjur- härledas af djurnamnet *biur*, »bäfver».

Att namn sådana som Bokeskogen och Bokhult komma af trädnamnet »bok», är naturligtvis intet tvifvel underkastadt. Besynnerliga synas oss däremot namnen Hester, Hestra, Dalhestra, Kärrhester och Hestrahult. Dialektordet *hester* betyder emellertid i nutiden »beteshage» och har i fornsvenskan betydt »skog», ursprungligen

»bokskog»; på tyska heter »bok» äfven *Heister* (Obs. det tyska familjenamnet *Buchheister!*), och på holländska betyder *heester* »ung bok».

I Hålands socken, Ale härad, Västergötland, finns en frälsegård, som heter Idåsen. Ortnamnskommittén föreslår med en viss tvekan en härledning ur det i »idegran» ingående trädnamnet, och hänvisar till att trädet är föga kändt i orten (Ortnamnen i Älvsborgs län, D. II, sid. 31). En gård i Norra Åsarps socken, Redvägs härad, bär namnet Öjelunda, hvarom skrifves: »F. led. torde vara gen. pl. af det gamla *y*, »idegran». *Ye-* har utanför dialekten utvecklats till *yje* och detta till *öje.*» (Ortnamnen i Älvsborgs län, D. X, sid. 261.). Namnen Öjebro källa (Trollhättans socken, Väne härad) och Öjelunda (Kärråkra socken, Ås härad) antas däremot komma af *öja,* »ö», *eller y*, »idegran».

Äfven idegransnamnen har Sahlgren ägnat en synnerligen ingående granskning (1912: a och b). Till en början yppar han en från Ortnamnskommittén afvikande uppfattning beträffande tolkningen af namnet Islanda (Härna socken, Ås härad, Älvsborgs län), hvilket förklarats komma af ordet »is». Detta finner Sahlgren af flera skäl mindre troligt och påvisar sannolikheten af en i namnet ingående genitiv singularis *is* af *y*, samt framdrar en mängd analoga fall, Isie (Malmöhus län), Ishult (Kristianstads län), Isberga (Östergötland, Närke och Småland), Isåsen (Närke) äfvensom Islandet (vid Uppsala; »Islandsbron»). Men äfven för gen. plur. *iva* anför han en mängd ortnamnsbelägg: Ivö, Ivetofta, Ivön och Ivösjön (Kristianstads län), Ivebro, Ivehögen, Ivås och Ivesjön (Halland), Ivön (Blekinge) och Ivåsmyren (Gästrikland). Den rena stammen *y* eller *i* anser han möjligen ingå i Ystad, Ykullen (Tiveds socken, Vadsbo härad, Västergötland), Idala (Halland) och Isätra (Västmanland). Af det andra svenska namnet för samma växt, *id* eller *idhe*, i gen. sing. *ithes*, böra hafva bildats Isåsen (Närke) och Ideshult (S. Tjusts härad, Småland). Gen. plur. af samma ord bildar namnen Idhelösa (Södermanland; *-lösa* betyder »ängsmark», se nedan), Idhult och Idebo (Östergötland), Idanäs (Småland), Idmyren (Gästrikland), Idö (Östergötland, Småland och Uppland) samt Idhagen (Gottland). Af senare datum anser Sahlgren en del ortnamn vara hvilka komma af ett annat namn på idegranen, nämligen »bar(r)lind»; af exempel på sådana anföras Barrlindsdalen, (Gillberga socken, Gillbergs härad, Värmland), Barrlindemaden (Örs socken, Nordals härad, Dalsland), Barrlindamyr (Svanskogs socken, Gillbergs härad, Värmland), Barrlindemyren (Skålleruds socken, Nordals härad,

Dalsland). Äfven en del norska ortnamn anföras i detta sammanhang: Barlindbotn, Barlindbrekke, Barlinddalen, Barlindbraaten, Barlindos. Blytt har för *Taxus baccata* det norska namnet »barlind».

I första häftet af den nystartade tidskriften »Namn och Bygd» förekommer en mycket intressant uppsats af Oskar Lundberg, behandlande ortnamnet Vrinnevi (fordom Wrindawi). Gården med detta namn ligger strax söder om Norrköping. Ändelsen *-vi* betecknar som bekant en kultplats. Återstod så att förklara den första sammansättningsleden. Lundberg sammanställer den med det från den fornvästnordiska mytologien bekanta gudinnenamnet *Rindr* eller *Rinda*, hvilket på östnordiskt område borde heta *Vrind*. I gottlandsmålet finnes ett växtnamn, *rind*, som betecknar såväl murgrönan, *Hedera helix*, som mattlummern, *Lycopodium clavatum*, och hvilket ord Lundberg kombinerar med verbet »vrida», en härledning som författaren stöder med bevis från andra indogermanska språk. I uppsatsen påpekas vidare, att murgrönan haft en religiös och rituell betydelse hos många folk, alltifrån grekernas Dionysos, hvars staf var murgrönsprydd, till den nordeuropeiska fruktbarhetskulten, från hvilken ännu i våra dagar en del drag lefva kvar i tyska och engelska folkseder, och där just murgrönan spelar en viktig roll. I anslutning till en föregående tolkning af gudinnenamnet *Härn* (Lundberg 1911), såsom betecknande en gudinna, gjord af lin, får författaren *Rind* att betyda en gudinna, gjord af den heliga, evigt grönskande murgrönan. I likhet med misteln och buxbomen har murgrönan just på grund af sin egenskap att ej fälla bladen under den kallare årstiden nått en ställning som helig växt, bärande oförgänglighetens prägel. Af allt detta drager författaren den slutsatsen, att Vrinnevi en gång varit ett säte för murgrönsgudinnans kult, och att växten med all säkerhet då lefvat i trakten, ehuru den nu saknas där. — I detta sammanhang kan förtjäna påpekas, att Läffler efter en utförlig och allsidig utredning kommit till det resultat, att det stora, underliga, för öfrigt okända träd, som enligt Adam af Bremen (eller rättare en af hans skoliaster) skulle funnits vid det stora hednatämplet vid Gamla Uppsala, måste hafva varit en väldig, såsom relikt kvarlefvande idegran.

Namnet Tiveden vill Noreen (1911) förklara ur ordet »tibast». *Daphne mezereum*, ej såsom hittills skett ur gudanamnet *Tyr*. *Tibast* skulle ursprungligen vara barken af växten *tived* (namnet bildadt i analogi med »benved», »brakved»). Möjligen kan på detta sätt

tolkas äfven det »svårknäckta» namnet Tierp (Uppland). *Daphne mezereum* spelar stor roll som honungsväxt, och *tived* skulle sålunda ha betydt »biskog».

I det föregående hafva vi uppehållit oss vid ortnamn, som härleda sig från namn på träd, buskar samt i något afseende nyttiga växter. I dessa fall kan artens bestämning anses någorlunda säker. Annat blir förhållandet, då vi komma till örterna. Ty man har äfven namn, som tyda på dylika.

Beträffande örterna spela flera omständigheter in. I det föregående har påpekats, hurusom folkliga »kollektivarter», hvar och en omfattande flera »vetenskapliga» arter, äro mycket vanliga. För idegranens vidkommande ha vi nyss sett, att denna växt har flera namn af olika ålder och utbredning. Härtill kan läggas de dialektiska skiljaktigheterna. Dessa frågor ha nyligen behandlats af en dansk folklorist, Marius Kristensen. Jag vill anföra några af hans exempel.

»Ljung» på folkspråket kan enligt Kristensen (sid. 45) beteckna följande växter: *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*, *Andromeda*-arter, *Azalea procumbens*, *Arctostaphylos*-arter, *Buxus sempervirens*, *Myrtillus nigra*, *Empetrum nigrum*, möjligen också *Dryas octopetala* och *Rubus arcticus*. Härtill kan läggas, att *Ononis* (förmodligen menar förf. den taggiga *O. repens*) i Skåne kallas »ljungpinnar» och *Pulsatilla vernalis* i Halland »ljungsnören». I Danmark räknas hit också två lafarter, *Cladina rangiferina* och *Cornicularia aculeata*. Mer eller mindre gemensamma drag hos alla dessa »elementararter» är, att de äro halfbuskar, bibehålla sina blad året om samt växa på hedar. Att folkmedvetandet sammanslår *Petasites officinalis* och *Tussilago farfara*, torde vara förlåtligt de tider, då växterna ifråga icke blomma. »Skräppa» kallas på västgötamål *Petasites officinalis* och möjligen också en del andra växter; i Danmark omfattar »arten» utom den nyssnämnda växten äfven *Lappa*-arter, storväxta *Rumex*-arter samt *Nasturtium armoracia*. Att sådana »släkten» som »tistel», »lök», »lilja» m. fl. ha många »arter» känna vi alla. Med »pors» menar man i olika delar af Sverige *Myrica gale* och *Ledum palustre*. Kristensen tillägger *Andromeda polifolia*, *Betula nana*, möjligen också *Erythræa Centaurium* samt, på grund af deras egenskaper som ölkryddor, *Origanum vulgare* och *Hypericum perforatum*; *Inula pulicaria* kallas i Blekinge »brudgumspors». Till släktet »lök» lägger den folklige botanisten äfven »kabellök» *Caltha palustris*, och — på Själland och Falster — »rede-» eller »reveløg», *Convolvulus arven-*

sis. Å andra sidan betecknar »fuglefrø» i Köpenhamn *Phalaris canariensis,* på Själland och Falster *Brassica campestris* och *Sinapis arvensis* samt i Norge *Polygonum aviculare.*

Under dylika förhållanden måste man ställa sig tveksam rörande den exakta tolkningen af sådana namn som Skräppesjön, Skräppetjärn, Strättsjön (»strätta» i Västergötland ibl. benämning på *Angelica silvestris*), Porssjön, Porseviken, Porstjärnet, Mörteberget (möjligen af »mjödört», *Spiræa Ulmaria*, i västgötadial. »mörtegräs») och Myskebacken, för hvars tolkning Ortnamnskommittén föreslår *Anthoxanthum odoratum* eller *Asperula odorata;* jag skulle vilja tillägga *Hierochloa odorata*, som äfven i trakter, där den förekommer mycket sällsynt, är föremål för allmogens uppmärksamhet. Namnet Väddåkra (Humla socken, Redvägs härad) kommer tämligen säkert af växtnamnet »vädd», men om härmed menats *Trichera arvensis* eller *Succisa pratensis* eller möjligen ännu någon annan art måste lämnas oafgjordt (Ortnamnen i Älvsborgs län, D. X. sid. 88).

En del ortnamn äro sammansatta, icke med växtnamnet självt utan med nagon — företrädesvis nyttig — del af en växt, eller med hänsyn till växtens praktiska användning. Vi kunna således härleda Nåtared, Nötekulla och Nötegärde af en gammal gen. sing. af »nöt»: *nota*, (*nyta*), *nöta.* Akernebräckan kommer af *akarn*, »ållon» och *bräcka*, »backe». Näfverdraget betyder väl ett ställe, där man för något ändamål tagit näfver; fallet är möjligen ej så enkelt, som det ser ut: i vissa trakter torde trädens bark i allmänhet betecknas med termen »näfver», så i Västerdalarna, där man talar om *grännävra,* »grannäfver», o. s. v. Bästeviken och Bastholmarna komma troligen af (lind-)*bast.* Korvtakan kan beteckna ett ställe, där man hämtat material för korgflätning, och bör i så fall sammanföras med Vide-namnen.

Ju äldre ett namn är, desto mera har det naturligtvis förändrat sin ursprungliga form. Ortnamnsforskaren kan emellertid ofta genom att studera de äldre skrifsätten komma underfund med den verkliga tydningen. Namnet Linneskog härledes således ur »ljung» i en gammal biform, som äfven lär uppträda i ordet Linköping, däremot ej ur »lind», ehuru ordet en gång skrifvits Lindeskog (Ortnamnen i Älvsborgs län, D. X. sid. 179). Töllsjön kan genom en rad härledningar återföras på det isländska ordet *thöllr*, »fura», »träd» o. s. v. Limtjärn kommer af »lind», som i dialekten heter »lim». Bjärke (härad i Västergötland) är möjligen en gammal genitiv *biarka(r)* af björk. Asjö har antagligen sammandragits af Asksjö.

Ärttjärn (Bollebygds socken, Bollebygds härad, Västergötland) har i dialektuttalet sammandragits af Ältjärn, och kommer sålunda af »al». I Rävike har *eke*, väl på grund af accentens frånvaro, öfvergått till *-ike* o. s. v.

Att draga säkra slutsatser om ett ortnamns betydelse utan att ha tillräckliga källor och språklig underbyggnad är omöjligt. En del namn ha under tidernas lopp, sedan den gamla betydelsen glömts, undergått sådana förändringar, att misstag nästan äro oundvikliga för forskaren. Vi skola anföra några exempel.

I det föregående har från Västergötland nämnts en del namn på Älm- eller Älme-, hvilka kunnat härledas ur ett dialektiskt *älme*, »almskog». Emellertid förefinnas äfven en del namn på Alme-, t. ex. Almedal, Almenäs, Almekärr. Almedal är ett nytt namn; stället hette förut Almänsered, förmodligen af »allmänning» och *-red*, »röjning». Gården Almenäs i Torpa socken, Vedens härad, ligger på ett näs och har nyligen fått sitt namn; stället kallades förut Allmänningen. Äfven Almekärr har en liknande historia: platsen hette t. ex. 1567 Almundekerr, där förra leden är *almunda*, en biform till *almänna*, »allmännings» (Ortnamnen i Älvsborgs län, D. XIII, sid. 40).

I mellersta och södra Sveriges flora ingår släktet *Lonicera*, »try». I Älvsborgs län finnas flera namn på Try-: Trykärren, Trykärnen, Tryskär. Samtliga dessa komma af *try*, ett gammalt neutrum af räkneordet »tre».

Angående namnet Kolvassviken behöfver man knappast tveka om, att det kommer af »kolvass», *Scirpus lacustris*. Namnet Vassända däremot härleder ortnamnsforskaren från *vatnsenda*, d. v. s. stället, som ligger vid sjöns ända.

Namn, hvars ena sammansättningsled utgöres af ett personnamn, äro synnerligen vanliga och bilda stora grupper. Men i vissa fall kunna på grund af likhet förväxlingar med växtnamn inträffa. Så anses Enered (Väne-Åsaka socken, Väne härad, Älvsborgs län) icke i likhet med t. ex. Enön, Entjärn och Enerkullsdalen komma af »en», i dialekten *ener*, utan af ett mansnamn, *Ene*. Björred (Broddarps socken, Gäsene härad) härledes ur mansnamnet *Björn*, och Ekarp (Timmele socken, Redvägs härad) troligen af mansnamnet *Eke*.

De gamla naturnamnen äro, som i det föregående påpekats, ofta synnerligen svåra att komma till rätta med, och deras tolkning förutsätter grundlig kännedom om fornspråken. Namnet Lönern

(sjö i Böne socken, Redvägs härad) skrifves på några ställen i äldre handlingar Lönnern, och anses ursprungligen vara ett presens particip af ett mot det anglosaxiska *hlynian* svarande verb *lynia*, »brusa», således icke trädnamet »lönn» (Ortnamnen i Älvsborgs län, D. X. sid. 270). I Ljurs socken, Gäsene härad, finnes en sjö, benämnd Säven. Namnet antages vara bildadt från det fornsvenska *säfia*, »framsipprande vätska», eller af *säva*, »helt liten källa», således ej af växtnamnet »säf». Från Säven rinner Säveån, hvars namn egendomligt nog ej tros komma af sjöns utan antingen af ett adjektiv *säver*, »lugn», »stilla», eller af en gen. pl. *säva* af *sä(r)*, »sjö» (Ortnamnen i Älvsborgs län, D. VI. sid. 222). I det föregående härleddes ett namn, Ärttjärn, af »al». En annan sjö i samma socken, Ärtesjön, har däremot fått sitt namn af ett fornnordiskt *alft, ælft*, »svan» (Ortnamnen i Älvsborgs län, D. IV. sid. 88). Samma ursprung tillägges namnet Ämten, en sjö i Toarps socken i Ås härad.

Hur ett namn synnerligen förrädiskt kan förvrängas, visar Noreen (1900 sid. 142) i ett drastiskt exempel. I Småland finnes ett ortnamn Björkö. Detta kommer emellertid hvarken af »björk» eller »ö», utan hette förr Biureke af *biur*, »bäfver» och *eke*, »ekskog».

Ofvan ha refererats en del resultat, till hvilka forskningen rörande våra ortnamns härledning kommit. Och ur det rika materialet ha utplockats sådana exempel, som närmast intressera oss, nämligen en del ortnamn, härledda ur växtnamn. Jag skulle nu vilja öfvergå till att närmare diskutera den nytta, som växtgeograferna kunna draga ur detta material.

Vi ha sett, hurusom det i synnerhet är de af forna tiders folk urskilda trädslagen, som fått lämna sina namn åt platserna. En del af dessa trädslag ha väckt människans uppmärksamhet i främsta rummet genom det estetiska intryck, deras uppträdande i landskapet gjort. Så är väl fallet med de flesta af våra ädla löfträd och åtskilliga andra t. ex. rönn och hägg; en dunge af dylika träd bildar ett angenämt afbrott i barrskogarnas dystra grönska och lockar till bosättning. Andra ha därjämte spelat en framstående roll i det praktiska lifvet, t. ex. ek, björk, hassel. Ytterligare andra ha måhända i en tid, hvars andliga kultur vi känna ytterst fragmentariskt, varit föremål för naturmänniskans dyrkan eller omvårdnad. Kanske har detta varit fallet med vårt vackraste barrträd, den evigt grönskande idegranen.

På dessa växters utbredning har människan haft mycket stort inflytande. Ekskogar ha skoningslöst nedhuggits till virke. Löf-

ängar ha genom betning fått sin ursprungliga fysiognomi förstörd, löfbuskarna ha ersatts med en och löfträden med gran. En och annan art har t. o. m. genom människans åtgörande fått sin förekomst i nutiden inskränkt till spridda, svåråtkomliga och undangömda lokaler. Så torde fallet vara med *Taxus baccata*. Dess hårda ved har ända sedan en urgrå forntid varit ifrigt eftersökt för tillverkning af pilbågar, ett vapen, som vi spåra lika långt tillbaka som människan i Skandinavien. De få lösa fornfynd af trä, som kunnat bevaras till våra dagar, äro till mycket stor del tillverkade af idegranträ. Conwentz, som undersökt dessa, erinrar (1904 sid. 25) också om den masshandel med idegranskvistar, som fortfarande äger rum i Stockholm och på andra håll. Ännu sedan nordborna utbytt bågen mot modärnare vapen och slutat att upphänga offrade människors och djurs kroppar i det heliga ideträdet vid Gamla Uppsala gudahus, är således denna växt föremål för ifrig afverkning. Idegranen tillhör vidare de träd, af hvilka vi endast genom någon lycklig slump kunna vänta att träffa fossila lämningar. Vi veta emellertid genom undersökningar i trakter, där människans roflystnad mot trädet gjort sig mindre märkbar, att detsamma har en utpräglad klimatisk gräns, nämligen vinterisotermen för — $3\frac{1}{2}^0$ C. (Kupffer).

I det föregående ha anförts exempel på hur boken ter sig i ortnamnen. Den uppträder där dels som »bok», dels som »hester». Vid inläggning på kartan af de ortnamn, som härröra från boken i dess ena eller andra namnform, visar det sig, att af dylika namn, som finnas i de ortnamnshistoriskt genomforskade delarna af Älvsborgs län samt i Ydre härad i Östergötland (Norrby), en del faller inom områden, där bok nu saknas. Såväl idegranen som boken tillhöra, hvad vi benämna »sydliga element» i den svenska floran. Detsamma är fallet med de flesta af de trädnamn, som kunna igenkännas i ortnamnen. Och detta är helt naturligt. En sydligare floras former verkar i allmänhet mera tilldragande på ögat vid direkt jämförelse med en nordligare växtvärlds konstituenter.

Nordgränsen för dessa trädslag har under årtionden varit flitigt studerad, och man har sökt utreda dess förskjutningar med kulturen och klimatet. E. Wibeck (1909—1910) har t. ex. visat, att boken i västra Småland genom afverkning inskränkts högst betydligt till sin utbredning. Den vackraste af de undersökningar, som på detta område presterats, är väl den rörande hasselns forna och nutida förekomst (Gunnar Andersson 1902). Man har dock här att göra

med en växt, hvars lämningar ofta förekomma i torfmossar, och därtill kommer att dessa lämningar äro synnerligen lätt igenkännliga äfven för icke-botanister, som sålunda kunnat lämna verksamt bistånd vid materialets insamlande. Sannolikt blir det svårare att göra en lika fullständig undersökning öfver ett annat ädelt trädslag. Månne ej under sådana förhållanden ortnamnsmaterialet kunde vara oss till någon nytta?

I hvad mån torde man då kunna begagna ortnamnen för växtgeografiska belägg? Härpå ge oss de undersökningar, som gjorts öfver deras ålder, en antydan till svar. Noreen har (senast 1913) sökt uppvisa en viss åldersgruppering af våra ortnamn, hvilken jag här i korthet vill referera. I förbigående tillåter jag mig dock framhålla, att för de äldre namngrupperna kronologien ingalunda kan anses fullt bevisad.

Till våra äldsta ortnamn räknar Noreen sålunda sammansättningarna på *-löv* (*-led*, *-lev*), »kvarlåtenskap», *-lösa*, »ängsmark», och *-vini* (*-ene*, *-ne*), »betesmark», hvilka på grund af sin förekomst hufvudsakligen i trakter med talrika fasta fornlämningar från stenåldern anses åtminstone delvis härstamma från denna tid. Af dessa tre grupper är den första nästan alltid sammansatt med ett personnamn, hvilket däremot aldrig är fallet med den sista. Från bronsålderns början tros *-hem*-namnen härstamma (*-hem*, *-im*, *-um*), och vid slutet af samma period uppträda *-sta*-namnen. Den senare gruppen har nästan alltid som första led ett personnamn, och bildningen af dylika namn fortsätter ända till vikingatidens slut. Som bekant anser Högbom (1912) *-sta*-namnen vara ännu äldre. Mycket gamla äro likaledes namnen på *-hester* och *-hestra* samt *-mark*, »skog», Samtidiga med *-hem*-namnen anses namnen på *-inge* (ättenamn) vara. Namnen på *-landa* äro yngre än åtminstone de äldre *-sta*-namnen (yngre järnåldern). Från heden tid härstamma naturligtvis de med gudanamn sammansatta ortnamnen på *-sala*, *-vi*, *-åker* och *-tuna*, samt de sällan med personnamn sammansatta *-by*-namnen. Under vikingatiden och den äldre medeltiden uppkomma *-torp*-namnen (*-orp*, *-arp*, *-rup*) och namnen på *-bol* (*-böle*), af hvilka den senare gruppen såsom första led oftast har något annat än personnamn. Säkert från kristen medeltid stamma namnen på *-ryp* (*-röd*, *-red*, *-rud*) samt *-boda* (*-bo*), oftast sammansatta med mansnamn. Något yngre äro namnen på *-måla* (*-målen*) samt de på *-hult*, *-lund* (*-lunda*) och *-mo* (*-mon*).

Modärna motsvarigheter till flera af dessa gamla grupper finnas,

såsom *-mad* (till *-lösa*) *-äng* (till *-vini*) och *-skog* (till *-mark*). Af ännu tämligen obestämd ålder ehuru säkert delvis mycket gamla äro namnen på *-rum*, *böning* (*-bänning*), ofta sammansatta med personnamn, *-tan* (*-takan*), »fångstställe», *-säter* (*-sätra*) och *-vål* (*-våla*). Modärna äro namn med slutartikel, samt de som ha tonvikt på sista sammansättningsleden.

Söka vi i dess grupper efter namn, som kunna tänkas ha betydelse för växtgeografiskt ändamål, finna vi, att detta hufvudsakligen är fallet med medeltidsnamnen. Utom det, att de äldsta namngrupperna oftast äro sammansatta med personnamn, är deras tydning på grund af åldern svår och osäker. I allmänhet kan man därför säga, att de växtgeografiska ortnamnsbeläggen hänföra sig till en tid, då de ädla löfträden böra ha haft någorlunda samma utbredning som i våra dagar, dock innan människan alltför mycket »reglerat» deras förekomst genom uthuggning eller — mera sällan — nyplantering.

Enligt mitt förmenande bör således inläggningen af dessa namn på kartan öfver en trakt ge oss en fylligare bild af ett trädslags utbredning än som framgår af artens nuvarande och fossila förekomst. Dock har ortnamnsmaterialet betydelse nästan uteslutande då det gäller trädslag, och i främsta rummet sådana med sydlig utbredning. Vidare måste starkt betonas, att endast en språkligt skolad vetenskapsman säkert kan tolka betydelsen af ett ortnamn, och detta endast om tillräckligt material, dialektiskt och källmaterial, ställes till hans förfogande. För den icke språkligt utbildade botanisten återstår således endast att för sina syften utnyttja det af fackmän bearbetade ortnamnsmaterialet. Hvad kan då i detta hänseende för närvarande bjudas honom? Noreen (1913) meddelar härom följande:

Ortnamnskommitténs »försökslän», Älvsborgs län, har redan fått sina namn i det närmaste färdigpublicerade. Af verket »Ortnamnen i Älvsborgs län» föreligga 13 häradsdelar af trycket, däraf 10 från västgötadelen och 3 från Dalsland; 5 delar återstå ännu utom inledningsdel och register. Af Örebro län äro alla härader utom Nya Kopparbergs rekognoscerade på fältet, och 8 af de 14 häraderna ha redan de territoriella namnen tryckfärdigt bearbetade. Af Värmlands läns 14 härader har halfva antalet och delar af ytterligare 4 färdigrekognoscerats, hvarjämte de territoriella namnen bearbetats i 6 hela och delar af ännu ett härad. Försöksrekognosceringar hafva gjorts i Bohuslän, hvarjämte för Upplands vidkommande

företaget delvis erhållit ekonomiskt understöd genom en donation. Af grannländernas ortnamn äro Norges i det närmaste färdigpublicerade; endast 4 amt återstå ännu, men materialet i dessa torde vara bearbetadt. I Danmark tillsattes år 1910 en kommitté för undersökningen af de danska ortnamnen, och nu på våren har den första delen af dess arbete, »Københavns amts landsbynavne», utkommit. I Finland planlägges en undersökning öfver de svenska ortnamnen.

Som synes är det för Sveriges vidkommande närmast fråga om trakter, hvilkas namn böra ha en hel del saker af vikt att säga oss. Man får blott beklaga, att ortnamnskommittén 1911 såg sig nödsakad föreslå en inskränkning i arbetet, så att för framtiden endast viktigare afsöndringar och andra lägenheter medtagas; det är i all synnerhet smålägenheterna, som skulle intressera oss. Beträffande dessa få vi således till stor del lita på hvad den privata företagsamheten bland särskildt de yngre språkmännen kan bära för frukter.

ANFÖRD LITTERATUR.

Andersson, Gunnar, Hasseln i Sverige fordom och nu. S. G. U. Ser. Ca. N:o 3. Stockholm 1902.

Blytt, Axel, Haandbog i Norges Flora. Efter forfatterens død afsluttet och udgivet ved Ove Dahl. Kristiania 1906.

Conwentz, H., Om skydd åt det naturliga landskapet jämte dess växt- och djurvärd, särskildt i Sverige. Ymer 1904.

Frödin, Otto, En svensk pålbyggnad från stenåldern. Fornvännen 1910.

Högbom, A. G., Studier öfver Upplands äldre bebyggelsehistoria. Ymer 1912.

Kristensen, Marius, Folkelige planteslægter. Et stykke uvidenskablig botanik. Fästskrift till H. F. Feilberg 1911. (Svenska Landsmålen 1911).

Kupffer, K. R., Bemerkenswerte Vegetationsgrenzen im Ost-Balticum. Verhandl. d. Botan. Vereins d. Prov. Brandenburg Vol. XLVI. Abh. I.

Lundberg, Oskar, och Sperber, Hans, Härnevi. Uppsala Universitets Årsskrift 1911. Uppsala 1912.

— —, Den heliga murgrönan. Till ortnamnet Wrindavi. Namn och Bygd 1913. h. 1.

Läffler, L. Fr., Det evigt grönskande trädet vid Uppsala hednatämpel. Fästskrift till H. F. Feilberg 1911. (Svenska Landsmålen 1911).

Noreen, Ad., Om våra ortnamn och deras ursprungliga betydelse. Svensk Tidskrift 1900.

— —, Tiveden och tibast. Fästskrift till H. F. Feilberg 1911. (Svenska Landsmålen 1911).

— —, Spridda studier. Tredje samlingen. Stockholm 1913.

Norrby, Robert. Ydre härads gårdsnamn. Akad. afh. Stockholm 1905.

Ortnamnen i Älvsborgs län, på offentligt uppdrag utgivna av Kungl. Ortnamnskommittén. Delarna II, III, IV, V, VI, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII. Stockholm 1906—1913.

Rygh, O., Norske gaardnavne. Syttende Bind, Tromsø Amt, bearbeidet af K. Rygh. Kristiania 1911.

Sahlgren, Jöran. Några svenska ortnamn, Svenska Landsmålen 1912. (1912 : a).

— —, Mera om idegranen. Svenska Landsmålen 1912. (1912 : b).

Wibeck, Edward, Bokskogen inom Östbo och Västbo härad af Småland. Skogsvårdsföreningens Tidskrift 1909—10.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1913. Bd. 7, h. 4.

IAKTTAGELSER ÖFVER ALFVARVEGETATIONEN PÅ ÖLAND, SÄRSKILDT MED HÄNSYN TILL ALFVARVÄXTERNAS OSMOTISKA TRYCK

AF

KURT FALCK

Efterföljande sidor innehålla några iakttagelser öfver alfvarvegetationen på Öland, som jag var i tillfälle att göra sommaren 1912 under en månads vistelse vid Resmo alfvar.

Få trakter af Sverige torde i botaniskt afseende vara så väl undersökta som Öland. Af de botanister, som under senare tid mera ingående studerat detta landskap, må särskildt nämnas Johan Erikson, A. Y. Grevillius, E. Hemmendorff och H. Witte (se litteraturförteckning!). En förteckning öfver hvad som publicerats intill 1906 finnes i Wittes afhandling: Till de svenska alfvarväxternas ekologi (Litt. förteckning 41). Sedan dess ha följande forskare lämnat viktigare bidrag till kännedom om Ölands vegetation: F. R. Aulin (1), A. Heintze (20), F. Ridderstolpe (33) och G. Törnblom (38 och 39).

I synnerhet ha ofvan nämnda författare studerat den egendomliga alfvarfloran och dess betingelser samt de tillpassningar, som alfvarväxterna ha gentemot de relativt extrema yttre förhållanden, hvarunder de lefva. Mina studier på ön gällde äfven dessa företeelser. Särskildt undersökte jag det osmotiska tryckets storlek hos alfvarväxterna i hopp om att hos dem finna ett relativt högt tryck och därmed också en stor förmåga att suga upp vatten ur den tidvis starkt uttorkade marken.

Samtidigt med dessa studier gjorde jag äfven en del smärre iakttagelser öfver närliggande fenomen (transpiration, meteorologiska

förhållanden), som jag meddelar i den mån de komplettera föregående undersökningar öfver alfvarvegetationen och dess betingelser.

Resmo by på södra Öland lämpar sig särdeles väl såsom arbetsfält för alfvarstudier dels därför att den ligger vid vårt största och mest utpräglade alfvarområde, dels därför att där jämförelser lätt kunna göras mellan alfvarets torftiga växtlighet och den yppiga vegetationen nedanför landborgen.

*

Till sina allmänna drag torde alfvarvegetationen vara så väl känd, att det här är öfverflödigt att ge någon utförligare beskrifning däraf, i synnerhet som ju goda skildringar förut äro gjorda hos ofvan citerade författare (sid. 337). En mycket kort sammanfattning är dock kanske på sin plats.

Den siluriska kalkstenen, som på Öland utgör berggrunden, täckes på alfvaret af ett ytterst tunnt lager af vittringsjord, som dock icke öfverallt räcker till, utan låter kalkklippan här och hvar gå i dagen. På detta underlag växer en lågväxt, steppartad vegetation, som visar olika utseende och sammansättning allt efter underlagets olika beskaffenhet. I klippsprickorna och på andra ställen, där jordlagret blir mäktigare, uppstår en yppigare vegetation, på hällarna däremot växa endast enstaka *Seda*, mossor etc. Växttäcket är alltså icke fullt slutet. Witte (40) definierar alfvarvegetationen såsom »en på underlag af silurisk kalksten förekommande, ofta ej fullt sluten, klippsteppartad vegetationstyp». Han anser, att denna vegetation är en typisk steppvegetation, ehuru den beror på andra faktorer än den äkta steppen. Denna är betingad af ett steppklimat, under det att alfvarvegetationen till största delen betingas af edafiska faktorer.

BETINGELSERNA FÖR ALFVARVEGETATIONENS UTBILDNING.

Alfvarvegetationens egendomliga utbildning betingas i första rummet af edafiska faktorer. De klimatiska spela en mera underordnad roll. Markens beskaffenhet är ungefär densamma inom alla Sveriges alfvarområden, under det att temperatur- och nederbördsförhållandena växla. I klimatiskt hänseende afvika alfvarområdena i allmänhet ej så mycket från kringliggande trakter att ensamt därigenom denna egendomliga vegetationstyp kunnat utbildas. Men det kan dock icke nekas till att, i synnerhet på Öland, de klimatiska

Fig. 1. Typisk bild från Ölands södra alfvar. I bakgrunden Resmo. Förf. foto.

Fig. 2. »Allwarden sågs från Mysinge hög helt brun med gröna ränder, långs och twärtföre strukna lik en Land-Charta» (Linné). Förf. foto.

faktorerna kraftigt samverka med de edafiska. — Ölands klimat är både i fråga om temperatur och nederbörd ganska afvikande från Sveriges i allmänhet. Särskildt är detta fallet med Ölands södra alfvar, där på grund af områdets stora utbredning och säregna markförhållanden de extrema faktorerna äga större kraft att göra sig gällande.

Ölands medeltemperatur för juli månad är nära 17° (Hamberg 16). Landskapet hör till Sveriges nederbördsfattigaste trakter. De ständiga vindarna på alfvaret, den starka insolationen och den låga luftfuktigheten äro äfven faktorer af betydelse. Witte (41) anser, att dessa sista äro de *klimatiska* faktorer, »som mest bidraga till alfvarvegetationens egenartade prägel» (s. 29). Witte har ju behandlat alfvarvegetationen i allmänhet, och för honom har det därför gällt att söka finna de faktorer, som inverka på samtliga alfvarområden. För Öland torde emellertid äfven de bägge förstnämnda faktorerna vara af stor vikt: dels den ringa nederbörden, dels den höga temperaturen under växternas vegetationstid.

En öfverblick öfver Ölands nederbördsförhållanden kan man få genom att studera de kartor öfver medelnederbörden, som Hamberg (18) bifogat sitt arbete om »Nederbörden i Sverige 1860—1910». Jag vill endast i korthet framhålla, hvad som framgår af fyra af dessa kartor, nämligen:

1) *Medelnederbörden för året* (1880—1909). Öland ligger till största delen mellan linjerna för 400 och 425 mm:s nederbörd. Lika stor eller mindre nederbörd ha endast delar af Gottland, smala kustremsor utefter Östersjön samt nordöstra Lappland.

2) *Medelnederbörden under sommarhalfåret maj—okt.* (1880—1909). Största delen af ön har mindre än 250 mm:s nederbörd. Lika eller mindre ha blott delar af Gottland och nordöstligaste hörnet af Lappland.

3) *Medelnederbörden under vinterhalfåret nov.—april* (1880—1909). Största delen af ön har mindre nederbörd än 175 mm. Lika nederbörd eller mindre ha sydvästligaste udden af Skåne, mindre delar af Gottland och nästan hela Norrland. (Västra Lappland har dock betydligt mera).

4) *Medelnederbörden för juli* (1880—1909). Öland har mindre nederbörd än 55 mm. Lika litet eller mindre ha endast några närliggande områden: sydligaste Skåne, sydöstligaste Blekinge, större delen af Gottland och kustremsor utefter Östersjön.

Af detta framgår, att Öland har mindre medelnederbörd än Sve-

Fig. 3. Naken klipphäll med enstaka mosstufvor. Ölands södra alfvar. Förf. foto.

Fig. 4. Vattensamling med *Potamogeton natans* på Ölands södra alfvar. Förf. foto.

rige i allmänhet, och att detta i synnerhet är fallet under sommarmånaderna, d. v. s. just under vegetationstiden.

I samma arbete (Hamberg 18) finner man, att dessutom nederbördsfrekvensen är minst under vår- och sommarmånaderna. Största frekvensen infaller på hösten (oktober). Detta innebär för alfvaret, att det tunna jordlagret kan under sommaren hinna fullständigt torka ut mellan regnskurarna.

Ur »Meteorologiska iakttagelser i Sverige» vill jag anföra några siffror för sommarmedeltemperaturen 1856—1907 på följande tre närmast alfvaret liggande stationer (Hamberg 16):

	juni	juli	augusti
Borgholm	$13^0,_{93}$	$16^0,_{72}$	$16^0,_{04}$
Kalmar	$14^0,_{29}$	$16^0,_{89}$	$16^0,_{09}$
Mörbylånga	$14^0,_{00}$	$16^0,_{76}$	$16^0,_{06}$

Då mycket få temperaturiakttagelser från själfva alfvaret funnos, företog jag mig att göra regelbundna observationer under juli månad kl. 8 f. m., 2 e. m. och 9 e. m. Medeltalen af dessa och af samtidiga observationer i Kalmar (enl. Meteorologiska iakttagelser i Sverige 1912, Bd. 54) meddelas här nedan:

	8 f. m.	2 e. m.	9 e. m.	Medeltal
Resmo alfvar	$21^0,_7$	$24^0,_7$	$15^0,_0$	$17^0,_3$
Kalmar	$19^0,_0$	$22^0,_2$	$19^0,_0$	$19^0,_5$

Medeltalet är uträknadt efter formeln $\frac{\text{VIII} + \text{II} + 5\,\text{IX}}{7}$ (se Met. iaktt. 1912. Bd. 54 s. VI). — Af jämförelsen mellan de bägge observationspunkterna framgår, att temperaturen under dagen varit högre på alfvaret, men att dock medeltemperaturen i Kalmar öfverstigit alfvarets med nära 2 grader på grund af den lägre nattemperaturen på det senare stället. Denna olikhet beror på den starkare insolationen resp. utstrålningen, som hufvudsakligen på grund af vegetationsfattigdomen förekommer på alfvaret. Till denna sak och dess betydelse återkommer jag längre fram.

Både Hemmendorff (21) och Witte (41) ha framhållit insolationen som en af de för alfvarvegetationen viktigaste klimatiska faktorerna. Hemmendorff anför å sid. 29 en observation öfver marktemperaturen, som visar, att denna kan betydligt öfverskrida luftens. Jag mätte dagligen dels jordytans temperatur, dels temperaturen i jorden på 2 cm:s djup. Jordytans temperatur var oftast afsevärdt högre än luftens både kl. 8 f. m. och 2 e. m. Kl. 9 e. m. var temperaturen i allmänhet ungefär densamma i luften och på jord-

ytan. Temperaturen på 2 cm:s djup var naturligtvis mera konstant än jordytans. Kl. 8 f. m. var den alltid lägre än jordytans men oftast högre än luftens, kl. 2 e. m. alltid lägre än jordytans och högre än luftens. Kl. 9 e. m. var den alltid högre än både jordytans och luftens temperatur. Se nedanstående tabell.

	Medeltemperatur för juli		
	Luft	Jordyta	2 cm:s djup
Kl. 8 f. m.	21,7	28,9	22,7
Kl. 2 e. m.	24,7	35,2	30,4
Kl. 9 e. m.	15,—	15,—	18,1

Insolationen gör alltså, att jordytan under ifrågavarande månad uppvärmdes till en temperatur, som under dagen var afsevärdt högre

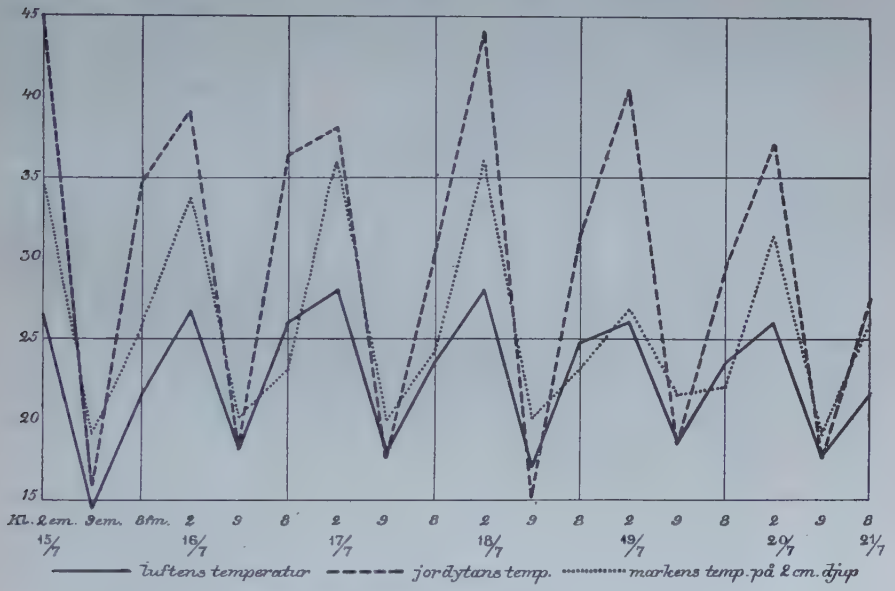


Fig. 5. Kurvorna för alfvarets temperatur i midten af juli 1912.

än luftens. Denna värme trängde ned i marken, och på 2 cm:s djup bibehölls en temperatur, som i allmänhet öfversteg luftens under alla tider på dagen. Då jordlagret oftast icke är tjockare, torde detta ha varit förhållandet öfverhufvud taget med den jord, som omger alfvarväxternas rötter.

Insolationens kraftiga inverkan beror till stor del på en omständighet, som redan GREVILLIUS (14. s. 27) påpekat, nämligen den ringa molnigheten och den därmed följande långa solskenstiden. Dessutom är molnigheten under sommaren minst på middagen, då solen

har den kraftigaste verkan, under det att på fastlandet den största molnigheten inträffar under denna tid. Skillnaden i detta afseende mellan Öland och fastlandet sammanhänger med en egendomlighet i molnighetens allmänna geografiska fördelning i Sverige som Hamberg (17. s. 12) skildrar på följande sätt: »På *fastlandet* är medelmolnigheten under den kallare årstiden störst 8 f. m., under den varmare 2 e. m., minst året om 9 e. m. På *hafvet* är molnigheten likaledes under den kallare årstiden störst 8 f. m., men under den varmare dels 8 f. m., dels 9 e. m.; minst under den kallare årstiden 9 e. m., under den varmare 2 e. m.»

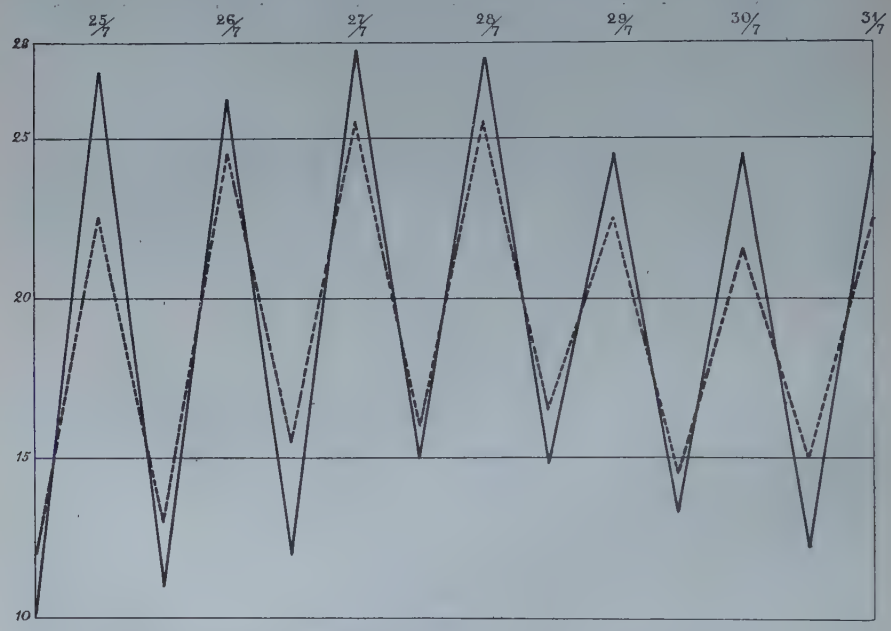


Fig. 6. Diagram visande växlingen mellan maximum- och minimumtemperaturen vid Kalmar (bruten linje) och på alfvaret (heldragen linje) vid slutet af juli 1912.

Insolationens betydelse ligger emellertid icke endast däri, att det tunna jordlagret under dagen blir kraftigt uppvärmdt och därigenom uttorkadt, utan äfven i att skillnaden mellan dag- och nattemperatur därigenom blir betydlig. Den dagliga amplituden för markens temperatur blir ofta mer än dubbelt så stor som lufttemperaturens, och detta måste naturligtvis utöfva ett menligt inflytande på växtligheten. Diagrammet, fig. 5, som visar temperaturkurvorna för luften, jordytan och marken på 2 cm:s djup under några dagar i midten af månaden, åskådliggör detta förhållande.

J. Frödin (12) har nyligen visat, hvilken stor betydelse växttäcket har för bibehållandet af en jämn marktemperatur. Att vegetationen på alfvaret till stor del icke är sluten, och i hvarje fall är mycket lågväxt, är naturligtvis också en orsak till insolationens kraftiga inverkan och till alfvarmarkens starka temperaturväxlingar. Den häraf beroende på sid. 342 framhållna olikheten i temperaturväxlingarna på alfvaret och vid det närbelägna Kalmar belyses af närstående kurvor (fig. 6), som sammanbinda siffrorna för maximum- och minimumtemperaturerna på de bägge platserna i slutet af juli 1912. Medelmaximum på alfvaret för juli var $25^0,_4$, medelminimum $12^0,_7$, under det att motsvarande siffror för Kalmar voro $23^0,_2$ och 14^0. — Den största skillnaden mellan dag- och natttemperatur, som under juli iakttogs på alfvaret, var 16^0.

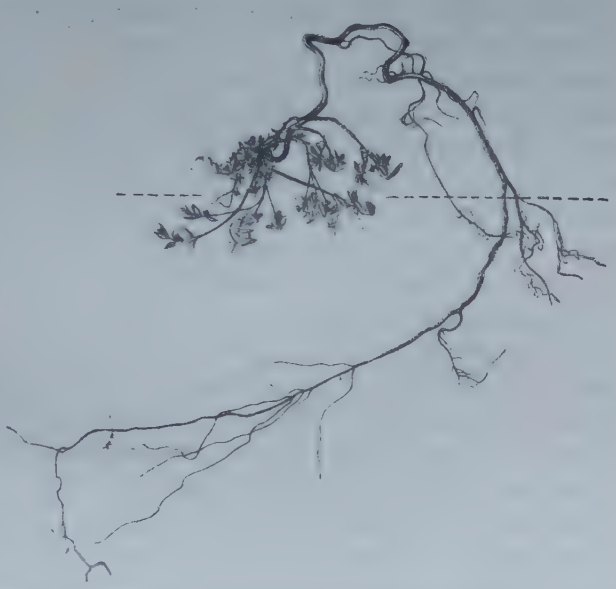


Fig. 7. Starkt uppfrusen *Helianthemum oelandicum*-planta på Resmo alfvar. Den brutna linjen markerar jordytan. (E. Falck del.)

Uppfrysning är ett fenomen, som delvis beror på markens temperaturväxlingar. Det förekommer mycket allmänt på alfvaret och har också utförligt behandlats af Witte (41. s. 91). Jag vill endast omnämna det som text till bifogade teckning af en starkt uppfrusen *Helianthemum oelandicum*-planta. Witte nämner just, att hos denna art uppfrysning är särdeles vanlig, en sak, som jag kan bekräfta. Till de öfriga växter, som han nämner i detta sammanhang, skulle jag vilja tillägga *Thymus serpyllum*. Enligt Hesselman (23) förekommer samma fenomen särdeles allmänt äfven på Sundre alfvar på Gottland. Det är emellertid ingalunda något karakteristiskt för endast alfvarområden. Hesselman omtalar t. ex. i ett annat arbete (22) samma sak från mossar i Norrland. Han lämnar där

också en utförlig förklaring på fenomenet. — Uppfrysningen måste naturligtvis verka hämmande på växternas normala utveckling. I synnerhet är det rotsystemet, som blir lidande.

Hemmendorff (21) anför å sid. 29 bland sina meteorologiska observationer en mycket låg relativ luftfuktighetssiffra: 27 %. Jag gjorde hvarje dag afläsningar å torr och fuktig termometer och har sedan beräknat den relativa fuktigheten efter ett tabellverk af Pernter (Jelineks Psychrometer-Tafeln. Anhang: Hygrometer-Tafeln von J. M. Pernter. Herausgegeben von W. Trabert. Leipzig 1911). Så låg siffra som Hemmendorffs har jag dock ej lyckats erhålla. Den lägsta fuktighet jag observerat är 38 % (22 juli kl. 2 e. m.).

Alla dessa faktorer bidraga till att öka transpirationen hos de växter, som lefva på alfvaret. Enkla försök med afskurna kvistar visade, hur transpirationsförlusten under alla tider på dygnet var större på alfvaret än i löfängarna nedanför landborgen. Dessa försök utfördes med *Potentilla fruticosa, Ribes rubrum, Rosa sp.* och *Rubus caesius.* De speciella alfvarväxterna ha dock i allmänhet förmåga att nedsätta transpirationen och torde därför transpirera mindre än andra växter på samma plats.

Jag har här ofvan (sid. 338—346) endast berört de *klimatiska* faktorer, som bidraga till utbildandet af den egendomliga alfvarvegetationen. Angående de viktigaste faktorerna, de *edafiska,* vill jag endast hänvisa till Witte, som utförligt behandlat dem (41). Han meddelar (sid. 22—26) en del analyser både öfver jordartens kornstorlek och dess kemiska sammansättning. En sak, som hittills ej undersökts, men som vore ännu viktigare att erhålla kännedom om, är emellertid jordens vattenhalt vid olika tillfällen och dess förmåga att kvarhålla vatten. Särskildt vore det ju intressant att se, om icke den efter en tids torka till utseendet alldeles torra jorden dock hölle någon fuktighet. Så måste ju vara fallet, då växterna äfven vid stark torka länge kunna hålla sig turgescenta. De få analyser jag gjort öfver prof af alfvarjord synas också peka åt det hållet, ehuru de icke äro utförda med den noggrannhet, att jag här kan meddela dem.

ALFVARVÄXTERNAS OSMOTISKA TRYCK.

Fitting (11) har i Zeitschrift für Botanik 1911 publicerat en mycket uppmärksammad afhandling om ökenväxternas ekologi,

hvari han framlägger en del nya synpunkter, särskildt i fråga om vattenupptagandet. Hufvudinnehållet af denna afhandling är ungefär följande:

Äldre författare ha alltid framhållit tvänne saker såsom särskildt viktiga för ökenväxternas vattenupptagande, nämligen dels daggbildningen, dels växternas djupgående rotsystem. Men FITTING visar, att dessa bägge förhållanden icke alls räcka till att förklara, hur växterna i dessa torra trakter kunna få sitt behof af vatten tillfredsställdt. Ja, han tillmäter t. o. m. dessa faktorer en mycket underordnad betydelse i ökenväxternas ekologi. Ty hvad daggbildningen beträffar, så är denna ytterst ringa eller ingen i de trakter, där FITTING arbetat. Vidare är växternas rotsystem i allmänhet icke tillräckligt för att nå grundvattnet, som här ligger djupt nere i jorden. Växterna äro nödsakade att ta sitt vatten från ganska ytligt liggande jordlager, och då dessa äro särdeles torra, måste växterna ha särskilda tillpassningar för att kunna uppta den sparsamma fuktigheten. FITTINGS undersökningar visa nu, att en verksam sådan tillpassning hos en mängd ökenväxter finnes i deras höga osmotiska tryck och deras ovanliga förmåga att reglera detta. Han fann sålunda växter, hvars osmotiska tryck mätte 100 atmosfärer och däröfver. De ökenväxter, som växte både på torr och fuktig mark, visade ofta en mycket stor olikhet i osmotiskt tryck på de olika lokalerna.

Dessa resultat af FITTINGS undersökningar äro naturligtvis mycket viktiga för vår uppfattning af de xerofila växternas ekologi öfver hufvud taget. Så alldeles ensam i sitt slag är dock icke hans afhandling. Äfven tidigare har hos några författare (t. ex. DRABBLE och DRABBLE 6, DRABBLE och LAKE 7) en liknande uppfattning af det osmotiska tryckets betydelse för xerofyter gjort sig gällande, ehuru den icke framhållits med samma beviskraft. Ej heller är FITTINGS framställning utan alla brister, men de anmärkningar, som blifvit gjorda, afse mestadels endast bisaker och rubba ej hufvudresultatet. Därom mera längre fram (sid. 357).

För att se i hvad mån ofvan nämnda förhållanden äga tillämpning på alfvarväxterna, gjorde jag en del mätningar af dessas osmotiska tryck. I likhet med ökenväxterna — ehuru naturligtvis i långt mindre grad — ha alfvarväxterna svårigheter att uppta det vatten de behöfva och äro utsatta för stark transpiration, och de skulle därför i ett högt osmotiskt tryck ha en egenskap, som vore dem till god hjälp.

Metod. Vid samtliga undersökningar öfver alfvarväxternas osmotiska tryck använde jag den plasmolytiska metoden. Snitt togos från bladens öfversida och nedlades i KNO_3-lösningar af olika koncentration. För att icke skada snitten allför mycket öfverförde jag dem icke från den ena lösningen till den andra utan gjorde från början en mängd snitt och nedlade några i hvarje lösning. På detta sätt vanns äfven tid. Den minsta KNO_3-koncentration, i hvilken epidermiscellerna visade plasmolys, antecknades och anförs i tabellerna 1—5 som uttryck för dessa cellers osmotiska tryck.

Mot denna metod kan anmärkas, att de värden, som man därvid får, ej öfverensstämma med växtens osmotiska tryck öfver hufvud taget. Man får ej utan vidare antaga, att lösningen i hela växten är isoton, och att det osmotiska trycket i bladens epidermis är detsamma som i växtens alla öfriga delar. Så är tvärtom enligt nyare undersökningar (t. ex. Hannig 19) icke fallet (se sid. 356). Men då det, som nu, endast gäller att få värden för jämförelse med andra, som erhållits på samma sätt, är ju metoden fullt användbar.

Att jag användt epidermisceller och ej mesofyllceller i bladet för att mäta det osmotiska trycket, beror på att det ofta är mycket svårt och många gånger omöjligt att se, när plasmolys inträder i de af klorofyllkorn fyllda mesofyllcellerna. Därtill kommer, att dessa celler hos många alfvarväxter äro särdeles små. Som exempel på växter, där plasmolysen i mesofyllcellerna af dessa orsaker omöjligt kunde iakttagas, må nämnas: *Crataegus monogyna*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Fragaria viridis*, *Potentilla fruticosa*, *Prunus spinosa*, *Rosa sp.*, *Rubus caesius* och *Teucrium scordium*. I de fall, där plasmolysen kunde iakttagas i mesofyllcellerna, var det osmotiska trycket i dessa större än i epidermis, en sak som äfven Fitting (11) fann, men som dock ej tycks gälla generellt. Nyligen har nämligen von Faber (10) hos mangroveväxter påvisat motsatta förhållandet. — En annan omständighet, hvarför jag valt epidermis, är, att mesofyllcellerna skadas mera vid snittningen.

Så mycket som möjligt försökte jag förlägga undersökningarna till samma tidpunkt på dagen, då ju enligt flera författare de osmotiska förhållandena ändras under dygnet och vid olika temperatur och ljusstyrka (Cavara 2, Dixon and Atkins 4, Krabbe 25, Rysselberghe 34, Tröndle 37, m. fl.). — En viss försiktighet måste äfven iakttagas i ett annat afseende. Om snitten få ligga för länge, innan man betraktar dem under mikroskopet, kan ett för högt värde på det osmotiska trycket erhållas, på grund däraf att

KNO_3 inträngt i cellerna och plasmolysen gått tillbaka. (Se härom t. ex. Lundegårdh 26, s. 182, 188).

Uppgifter om det osmotiska tryckets storlek hos växter finnas hos ganska många författare. I synnerhet ha under senaste tid gjorts en mängd undersökningar i detta ämne. Pfeffer (30, Bd I, s. 121) anser, att växter i allmänhet ha samma osmotiska tryck som 1,5—3 % KNO_3-lösning. Jag har i det följande satt 3 % KNO_3 (0,3 gm) som medelvärde.

Resultat. Jag meddelar här nedan mina resultat i tabellform. För att vinna bättre öfversikt har jag sammanfört de undersökta växterna i tre grupper nämligen:

1) alfvarväxter med relativt lågt osm. tryck ($< 0{,}3$ gm KNO_3, tabell 1),

2) alfvarväxter med ungefär normalt osm. tryck ($0{,}3 - 0{,}35$ gm KNO_3, tabell 2), och

3) alfvarväxter med högre osm. tryck än växter i allmänhet ($> 0{,}35$ gm KNO_3, tabell 3).

Därefter följa ett par tabeller visande jämförelser mellan alfvarväxter och växter på bättre lottade lokaler.

Tabell 1.

Alfvarväxter med relativt lågt osmotiskt tryck.

Sedum acre (gröna blad)	0,2 gm
» » (röda blad)	0,2 »
» *album* (gröna blad)	0,2 »
» » (röda blad)	0,2 »
» *rupestre*	0,25 »
Teucrium scordium	0,25 »

Bland växterna i tabell 1 med lågt osmotiskt tryck märkas först och främst *Sedum*-arterna. Dessa ha tydligen uteslutande sin succulens att tacka för att de så länge kunna motstå torkan. Tack vare denna kunna de också växa ända ut på den kala kalkhällen, där solen verkar kraftigast. Under min vistelse på alfvaret föll ej en regndroppe från den 2 till den 29 juli med undantag af en kort åskskur den 9, men *Sedum*-plantorna voro dock fullt turgescenta, och först de sista dagarna började de att torka ut och vissna bort. *Sedum acre* har ett tydligt vattendeplacement, i det att under blom-

ningen bladen längre ned på stjälken utsugas, förtorkas och falla af, under det att bladen i den florala regionen äro stora och saftiga. Pringsheim (31 s. 104) anför *Sedum album* såsom en af de växter, som vackrast visa detta fenomen, och säger att den t. o. m. kan börja blomma, sedan alla stjälkblad fallit af. På alfvaret var dock fenomenet mycket tydligare hos *S. acre* än hos *S. album*. Denna senare tycks stå sig längre än den förra, som ju också blommar ut tidigare. Att hos bägge arterna de rödfärgade individen äro mera motståndskraftiga är tydligt. Antokyanet utbildas i ljus, ty där tufvorna äro täta, äro de beskuggade bladen alltid gröna. Jag undersökte epidermiscellernas osmotiska tryck hos röda och hos gröna blad, men som synes af tabellen, fanns ej någon märkbar skillnad. (Se äfven sid. 352 om *Leontodon autumnalis*). Hos bägge nämnda arter inträdde plasmolys i 2 % lösning både hos röda och gröna blad. *Sedum rupestre* hade något högre osm. tryck.

I tabell 1 upptages också *Teucrium scordium*, som ju i fråga om att skydda sig mot torkan icke alls har sådana anordningar som *Sedum*-arterna. Men denna växt förekommer nästan uteslutande på lägre ställen af alfvaret, dit vatten samlas, och där det därför finns någon fuktighet under största delen af sommaren.

Detta är nog hemligheten med en hel del icke torrhetsälskande växters förekomst på alfvaret. Å lägre liggande platser kvarstannar vårvattnet rätt länge, och det behöfs ganska lång tid af intensiv upphettning för att få marken på dessa ställen fullständigt genomtorr, i synnerhet som jordlagret där, af lätt insedda skäl, vanligen är något mäktigare än annorstädes på alfvaret. Ett exempel på hur fuktighetsälskande växter på sådana ställen länge kunna uthärda torkan må anföras. I närheten af det ställe, där ofvan nämnda *Teucrium* växte, fanns i början af juli en ganska stor vattenpöl, som tjänade som dricksplats åt kor och gäss, som ströfvade omkring i närheten. Förutom af millioner grodyngel beboddes pölen af en liten *Batrachium paucistamineum*. Den 12 juli gick jag dit i afsikt att mäta vattnets temperatur, men fann då, att hela pölen var uttorkad, troligen sedan ett par dagar. Grodyngeln voro begrafna i leran, men *Batrachium* lefde och bildade på sina ställen små glesa mattor. Jag besökte sedan då och då stället, och ännu de sista dagarna af månaden, då leran föreföll alldeles genomtorr, lefde och blommade en hel del *Batrachium*-individ. En viktig orsak till att denna och en del andra mera fuktighetsälskande växter kunna växa kvar på sådana lokaler ligger nog också däri, att leran

är betydligt ljusare än alfvarjorden och därför ej uppvärmes på långt när så kraftigt. Jämför t. ex. följande siffror, dels från ofvan nämnda plats (I), dels från min vanliga observationspunkt ute på alfvaret (II):

Tid.	Temperatur vid jordytan.		Temperatur på 2 cm:s djup.	
	I.	II.	I	II.
12. 7. kl. 8 f. m.	30°,5	34°,0	25°,0	26°.0
13. 7. kl. 8 f. m.	29°,5	31°,7	21°,0	24°,0
kl. 2 e. m.	34°,0	41°,0	31°,3	32°,5
15. 7. kl. 2 e. m.	36°,9	45°,1	31°,2	34°,5

Tabell 2 visar ett antal alfvarväxter, hvilkas osmotiska tryck motsvarar en 3—3,5 % KNO_3-lösnings, d. v. s. öfverensstämmer ungefär med det ofvan (sid. 349) antagna medelvärdet. Då dessa

Tabell 2.

Alfvarväxter med medelhögt osmotiskt tryck.

Anthyllis vulneraria f. coccinea	0,3	GM
Centaurea jacea	0,35	»
Cirsium acaule	0,3	»
Convolvulus arvensis	0,3	»
Cynanchum vincetoxicum	0,3	»
Hieracium pilosella	0,3	»
Leontodon autumnalis (gröna blad)	0,3	»
» » (röda blad)	0,35	»
Lotus corniculatus	0,3	»
Mentha austriaca	0,3	»
Prunella vulgaris	0,3	»
Rubus caesius	0,35	»
Succisa pratensis	0,3	»
Viola canina	0,35	»

ej genom afsevärdt högt osmotiskt tryck ha någon fördel framför andra växter i fråga om att upptaga vatten, kan man ju misstänka att de i stället på något sätt äro skyddade mot för stark afdunstning. Så är också fallet. Man behöfver endast kasta en blick i GREVILLIUS' eller WITTES arbeten, så finner man för flera af dessa

växter uppräknade olika anordningar, som äro betecknande för växter med xerofilt lefnadssätt. I egentlig mening succulenta växter finnas ej inom denna grupp, men flera med tjocka, köttiga blad, som säkerligen spela stor roll som vattenmagasinerande organ. Sådana äro *Anthyllis vulneraria*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Lotus corniculatus* och *Succisa pratensis*. Andra skyddsmedel finnas i växtsättet, bladens ställning och anatomiska byggnad, hårbeklädnad, antokyanbildning, etc.

Hos *Leontodon autumnalis* undersökte jag både gröna och röda blad och fann trycket i de senare något större (se tabellen!). Vissa antokyanforskare ha ansett antokyanets betydelse just ligga däri att det ökar cellernas osmotiska tryck. Se om denna sak GERTZ' afhandling (13) sid. LXXVI—LXXXIV! GERTZ själf är af nästan motsatt åsikt.

I *tabell 3* finnas de arter upptagna, hvars epidermisceller ej visade plasmolys förrän i salpeterlösningar af högre koncentration än 3,5 %. Arterna äro ordnade efter det osmotiska tryckets storlek. —

Tabell 3.

Alfvarväxter med relativt högt osmotiskt tryck.

Campanula rotundifolia	0,4	GM
Carlina vulgaris	0,4	»
Galium boreale	0,4	»
» *verum*	0,4	»
Gypsophila fastigiata	0,4	»
Plantago maritima	0,4	»
Ranunculus flammula	0,4	»
Trifolium repens	0,4	»
Linaria vulgaris	0,45	»
Thymus serpyllum	0,5	»
Veronica spicata	0,6	»
Taraxacum sp.	0,6—0,7	»
Carex glauca	0,7	»
Crataegus monogyna	0,7	»
Inula britanica	0,7	»
Potentilla verna	0,7	»
Prunus spinosa	0,7	»
Fragaria viridis	0,8	»
Rosa sp.	0,8	»

Potentilla fruticosa	1,0	GM
Helianthemum vulgare	1,2	»
Phleum pratense var. nodosum	1,2	»
Globularia vulgaris	1,4	»
Helianthemum oelandicum	1,6	»

Till denna grupp höra flera af de speciella alfvarväxterna t. ex. *Globularia vulgaris*, *Helianthemum oelandicum* och *Potentilla fruticosa*. Dessa äro särdeles väl utrustade att motstå de vedervärdigheter, som alfvarets jordmån och klimat kunna erbjuda. *Potentilla fruticosa* t. ex. har blad, som äro ganska starkt håriga, med tillbakavikta bladkanter och med klyföppningar endast på undersidan. Till detta kommer nu ett ganska ansenligt osmotiskt tryck. *Helianthemum*-arterna med sitt nedliggande växtsätt ha läderartade blad med förslemning af epidermis' innervägg, som gör, att bladen länge kunna behålla vatten. Båda de undersökta arterna ha ett afsevärdt högt osmotiskt tryck, *H. oelandicum* det högsta jag mätt hos alfvarväxterna. Plasmolys i epidermiscellerna hos denna art inträdde först i 16 % KNO_3-lösning. I mesofyllcellerna kunde ej plasmolys iakttagas förrän i 18 % lösning. — Särskildt väl utrustade äro också *Inula britanica* med sin starka behåring och med klyföppningar endast på bladens undersida, samt *Phleum pratense* var. *nodosum* med hoprullade blad och underjordisk knöl (osm. tryck resp. 7 och 12 % KNO_3). — *Ranunculus flammula* hade på alfvaret tjocka, köttiga blad, försedda med hår. Den växte dessutom på ställen, som länge behålla fuktigheten. Tjockbladiga växter inom denna grupp äro också *Gypsophila fastigiata* och *Plantago maritima*.

Af större betydelse är ett högt osmotiskt tryck hos de växter, som icke äro särskildt xerofytiskt byggda. Sådana äro t. ex. *Taraxacum sp.*, *Potentilla verna*, *Fragaria viridis* och *Rosa sp.*, som alla ha ett osmotiskt tryck motsvarande en 6—8 % KNO_3-lösning.

Anmärkningsvärdt är det relativt stora antalet buskar, som höra till denna grupp. Af de buskar, som undersökts, hör en till föregående grupp, nämligen *Rubus caesius*, (0,35 GM KNO_3), och fyra till denna: *Crataegus monogyna* (0,7 GM KNO_3), *Prunus spinosa* (0,7 GM), *Rosa sp.* (0,8 GM) och *Potentilla fruticosa* (1,0 GM). Det höga trycket är naturligtvis särledes betydelsefullt för dessa växter, som mer än örterna äro utsatta för de uttorkande vindarna och äro i behof att upptaga större mängder vatten.

Det är icke så små värden på det osmotiska trycket, som det

här rör sig om. 1 GM KNO_3 motsvarar öfver 35 atmosfärers tryck (se FITTING 11, sid 237). Epidermiscellerna hos *Helianthemum oelandicum* (1,6 GM KNO_3) ha ett tryck af öfver 55 atmosfärer. — Normaltrycket, såsom det antogs vara å sid. 351, är 11—14 atmosfärer. — De värden, jag fått, nå dock icke på långt när de höga siffror, som FITTING (11) mätt hos ökenväxterna och VON FABER (10) hos mangroveväxterna. Hos de förra kunde trycket gå upp ända till 100 atmosfärer, hos de senare mättes 72 atmosfärer som högsta värde. Ännu högre tryck har iakttagits hos en del svampar.

Tabell 4 visar en jämförelse mellan några alfvarväxter och ett motsvarande antal närstående mera fuktighetsälskande arter. Som synes, ha de förra ett högre osmotiskt tryck, och skillnaden kan bli ganska afsevärd t. ex. mellan *Veronica spicata* (0,6 GM KNO_3) och *V. beccabunga* (0,2 GM KNO_3).

Tabell 4.

Jämförelse mellan några alfvarväxters och några närstående löfängsväxters osmotiska tryck.

Veronica spicata,	alfvar	0,6 GM	—	*Veronica beccabunga*,	bäck 0,2 GM
Viola canina,	»	0,35 »	—	*Viola odorata*,	löfäng 0,3 »
Carex glauca,	»	0,7 »	—	*Carex muricata*,	åkerkant 0,45 »
Campanula rotundifolia,	»	0,4 »	—	*Campanula latifolia*,	löfäng 0,25 »
d:o	d:o, löfäng	0,35 »			

Tabell 5 skall söka ge ett svar på frågan: Ha alfvarväxterna så pass stor förmåga att reglera storleken af det osmotiska trycket, att någon större olikhet i detta afseende finns mellan de individ af samma art, som lefva på alfvaret och på gynnsammare lokaler? Olika arter visade sig naturligtvis olika äfven i denna sak, men i allmänhet var skillnaden ganska obetydlig. I tabell 5 a finnas sammanförda de fall, där det osmotiska trycket var högre på alfvaret, i 5 b de fall, där trycket var ungefär lika. Af den förra framgår, att skillnaden i tryck i allmänhet endast motsvarar en ökning af plasmolyseringsvätskans koncentration med 0,5 %, i ett par fall med 1 % och i ett fall med 2 %. I den senare tabellen märkes särskildt, att de tre sist upptagna, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa* och *Phleum pratense*, som ha ett jämförelsevis högt osmotiskt tryck, bibehålla detta på fuktigare lokaler.

Sammanfattning. Resultaten af mina undersökningar öfver alfvar-

Tabell 5.

Osmotiska trycket hos alfvarväxter jämfördt med osmotiska trycket hos samma arter, växande på andra lokaler.

a) Alfvarväxternas osm. tryck större.

	Alfvar		Löfäng m. m.		
Anthyllis vulneraria	*f. coccinea*	0,3 GM	åkerkant	< 0,3	GM
Centaurea jacea		0,35 »	åker	0,3	»
Campanula rotundifolia		0,4 »	löfäng	0,35	»
Galium boreale		0,4 »	snår	0,35	»
Trifolium repens		0,4 »	äng	0,35—0,4	»
Taraxacum sp.		0,6—0,7 »	löfäng	0,5—0,6	»
Fragaria viridis		0,8 »	vägkant	0,6	»
Rosa sp.		0,8 »	åkerkant	0,7	»

b) Osm. trycket lika på olika lokaler.

	Alfvar		Löfäng m. m.		
Convolvulus arvensis		0,3 GM	åker	0,3	GM
Lotus corniculatus		0,3 »	åkerkant	0,3	»
Linaria vulgaris		0,45 »	»	0,45	»
Crataegus monogyna		0,7 »	löfäng	0,7	»
Prunus spinosa		0,7 »	»	0,7	»
Phleum pratense	var. *nodosum*	1,2 »	vid bäck	1,2	»

växternas osmotiska tryck, framlagda här ofvan å sid. 349—355, kunna sammanfattas i följande punkter:

1) De flesta undersökta alfvarväxterna hade ett osmotiskt tryck, som öfverskred det, som finns hos växter i allmänhet (11—14 atmosfärer). I en del fall var trycket ganska afsevärdt, hos en växt, *Helianthemum oelandicum* uppgick det till öfver 55 atmosfärer. Se tabellerna 2 och 3.

2) Några växter hade emellertid ett lägre tryck än det antagna normalvärdet, men dessa voro på grund af sin organisation eller sitt lefnadssätt dock väl skyddade mot uttorkning. (Ex. *Sedum*-arterna). Se tabell 1.

3) En jämförelse mellan några alfvarväxter och en del med dem besläktade mera fuktighetsälskande arter visade, att de senare hade lägre osmotiskt tryck. Se tabell 4.

4) Hos de arter, som förekomma både på alfvaret och på fuktigare lokaler, hade i en del fall individ på alfvaret högre tryck än de, som växte på gynnsammare platser, men i allmänhet var denna olikhet obetydlig eller ingen. Se tabell 5.

*

Det har under de senaste åren skrifvits mycket om växternas osmotiska tryck och förfäktats olika åsikter om den betydelse det har i växternas lif. Författarne torde dock vara eniga om dess stora vikt vid rötternas vattenupptagande. Det torde vara klart, att den växt, hvars celler ha ett större osmotiskt tryck, äfven har till sitt förfogande en större vattenuppsugande kraft. En sådan växt som *Helianthemum oelandicum* med ett osmotiskt tryck af öfver 55 atmosfärer är naturligtvis väl utrustad att lefva i den torra alfvarjorden. »Denn es ist klar, dass die Pflanze umso besser Wasser aufnehmen kann, je höher ihre eigene osmotische Energie ist, die in dem einen Falle gegen die Adhäsion des Wassers an den Bodenpartikeln, in dem anderen gegen den osmotischen Druck der Nährlösung zu arbeiten hat.» (Pringsheim 31 s. 142)[1]).

Om det osmotiska tryckets betydelse för transpirationsströmmen ha däremot åsikterna länge varit och äro fortfarande ganska delade. Dixon (3 m. fl.) och andra hålla före, att de lefvande cellerna ej inverka vid vattnets uppförande i växten. Andra åter tillmäta det osmotiska trycket stor betydelse därvid.

Hannig (19) har nyligen experimentellt framdragit nya bevis för denna senare åsikt. Han har nämligen visat, att det osmotiska trycket är högre i bladen än i rötterna, en sak som sedan vunnit bekräftelse genom von Fabers undersökningar (10). Äfven andra författare ha antydt, att de funnit samma förhållande. Så skrifver t. ex. Pringsheim (31 s. 144): »Ich konnte niemals in den aussau-

[1]) Af största vikt blir förmågan till ett energiskt vattenuppsugande hos de växter, som växa i en fysiologiskt torr omgifning, i främsta rummet dem, som växa på torr mark. Men äfven saltvattensväxter ha svårt att ur det salthaltiga mediet erhålla sitt vatten, och man borde äfven hos dem vänta ett högt osmotiskt tryck. Så ha också en del forskare funnit vara fallet (t. ex. Drabble & Drabble), senast von Faber, som undersökt mangrovevegetationen på Java och erhållit värden upp till 72 atmosfärer.

genden Teilen einen niedrigeren, meist aber einen um 10—15 % höheren osmotischen Druck konstatieren als an der Basis», och han sätter detta i samband med, att vid en växts vissnande spetsarna alltid hålla sig turgescenta längre än de lägre befintliga delarna. »Da ich überall, wo sich ein Wassertransport in der welkenden Pflanze beobachten liess, auch ein osmotisches Gefälle nachweisen oder höchst wahrscheinlich machen konnte, und bei der einzigen Ausnahme das Welken in umgekehrter Richtung die Annahme, dass beide Erscheinungen im Zusammenhang von Ursache und Wirkung stehen, noch bestärkte, ist an den Schlussfolgerungen über die physikalische Ursache der Wasserbewegung kaum zu zweiflen». Märkligt är att äfven Dixon (se ofvan) vid sina senaste undersökningar tycks ha kommit till samma resultat som Hannig, ehuru han ännu icke ändrat sin teori i öfverensstämmelse därmed. (Dixon and Atkins 5).

Fitting uttalar i sin här flera gånger citerade afhandling den åsikten, att rötterna böra ha lika högt eller t. o. m. högre tryck än bladen. Om Hannigs m. fl:s i föregående stycke omtalade undersökningar äro tillförlitliga, är denna F:s åsikt ohållbar. Hannig (19), som ingår på en kritik af F:s afhandling, anser, att de höga tal, F. fått på ökenväxternas osmotiska tryck genom att undersöka bladen, icke äro uttryck för rötternas vattenuppsugande förmåga. Denna anmärkning skulle ju äfven gälla mot mina siffror, då jag vid plasmolyseringen användt mig af bladens epidermis. Men då de af Hannig funna olikheterna i tryck mellan blad och rot i allmänhet motsvara högst 0,1 gm KNO_3, kan detta ej inverka på hufvudresultatet. Ty det synes mig klart, att en växt, som visar ett oerhördt högt tryck i bladens epidermis, äfven måste ha ett afsevärdt sådant i rötternas celler. Därtill kommer, att det erbjuder ojämförligt större svårigheter att undersöka rötterna än att undersöka bladen, och att man därför gärna väljer de senare, i synnerhet om det gäller att få så många värden som möjligt.

Drabble och Lake (7) anse, att den största nyttan af ett högt osmotiskt tryck hos xerofila växter ligger just däri, att bladen ha detta höga tryck och därigenom kunna upptaga vatten direkt utifrån. Denna omständighet skulle vara af stor betydelse, där regnet faller i så små skurar, att det ej hinner tränga ned till rötterna. »Plants growing in mountain regions and in other situations conducive to a xerophytic habit are frequently exposed to periods of drought, during which only slight and transient showers fall—quite

insufficient to penetrate the earth and reach the roots. The leaves, however, are wetted, and in those plants which have a relatively high concentration of the cell sap the water will be rapidly absorbed. It is conceivable that in this way a high osmotic strength of sap may prove to be a valuable physiological character in connection with water-absorption.»

Detta torde äfven ha sin tillämpning på alfvarväxterna. Det skulle vara af betydelse icke blott för upptagande af det regnvatten, som faller på bladen, utan äfven och kanske mera för uppsugande af den dagg, som åtminstone vissa tider tycks bildas ganska rikligt (Hemmendorff 21, sid. 30). Detta med förutsättning att bladen verkligen kunna uppsuga vatten i någon afsevärdare grad, en sak, om hvilken meningarna ännu tycks vara delade (t. ex. Halket 15, Marloth 27, Schönland 35).

Ur flera synpunkter är det alltså fördelaktigt för alfvarväxterna att ha ett högt osmotiskt tryck. Att en mängd växter med medelhögt eller lågt tryck dock kunna reda sig godt på alfvaret beror på flera omständigheter. Alfvaret är ju icke något fullkomligt torrt område, och det finns här och hvar platser med djupare jord, där fuktigheten kan bevaras. Särskildt på våren är alfvaret mycket fuktigt. En stor del af alfvarväxterna ha också sin vegetationstid förlagd till våren och hinna betrygga sin arts existens, innan den torrare tiden kommer. — De åter, som lefva öfver hela sommaren ha i allmänhet, som vi i det föregående sett, relativt högt osmotiskt tryck eller andra tillpassningar, som möjliggör denna längre vegetationsperiod.

Det är egendomligt, att alfvarväxterna icke tyckas ha så stor förmåga att reglera det osmotiska tryckets storlek, som kanske vore att vänta. Det är ju ett sedan gammalt kändt förhållande att en mängd växter äga denna förmåga (Janse 24, Oltmanns 29, Richter 32, Stange 36, Mayenburg 28, von Faber 10). Fitting (11) har visat, hur ökenväxterna hade denna egenskap i mycket hög grad, hvarigenom möjliggjordes, att samma art kunde trifvas på platser, som med afseende på fuktigheten förhöllo sig mycket olika. Mina i tabell 5 meddelade observationer få naturligtvis ej heller tydas så, att denna regleringsförmåga saknas hos alfvarväxterna. Snarare torde den ringa variationen bero på att denna förmåga ej i så hög grad behöfver anlitas, då ju, som nyss nämnts, alfvaret visst icke är något absolut torrt område. Det är heller icke uteslutet, att man genom omsorgsfullare urval af särskildt torra ställen på alfvaret

och fuktiga utom detsamma skulle kunna erhålla större olikhet i det osmotiska tryckets storlek på de olika lokalerna. Eller kanske man skall finna förklaringen i att alfvarjorden trots sin torrhet dock har förmåga att i tillräcklig mängd och med tillräcklig lätthet kunna lämna den torftiga vegetationen vatten. Den närmaste uppgiften för alfvarforskarne är nog en systematisk undersökning af alfvarjorden och dess fuktighetsförhållanden.

BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE ALFVARVEGETATION DER INSEL ÖLAND, NAMENTLICH ÜBER DEN OSMOTISCHEN DRUCK DER ALFVARPFLANZEN.

Zusammenfassung.

Die sog. Alfvarvegetation kommt in Schweden in den Landschaften Västergötland, Gottland und Öland vor. Sie hat ihre grösste Ausbreitung in der südlichen Hälfte Ölands, wo sie ein Gebiet von 42 Km Länge und höchst 10 Km Breite einnimmt. Die Alfvarvegetation besteht aus einer nicht völlig geschlossenen, steppenähnlichen Pflanzendecke, die gewöhnlich nur eine sehr geringe Höhe erreicht. Die Ursachen für die Entstehung dieses Vegetationstypus sind teilweise in klimatischen Verhältnissen (z. B. der relativ geringen Regenmenge und Luftfeuchtigkeit, der kräftigen Insolation) zu suchen, aber namentlich in der Beschaffenheit des Bodens. Dieser besteht aus untersilurischem Kalkstein, der nur von einem sehr dünnen Erdlager bedeckt ist und sogar hie und da zu Tage tritt.

Eine ausführliche Darstellung in deutscher Sprache über die Alfvarvegetation und ihre Bedingungen hat A. Y. Grevillius in Engl. bot. Jahrb. Bd. 23, 1896, veröffentlicht. Im vorliegenden Aufsatz berichte ich über die Ergebnisse meiner Untersuchungen auf Öland im Sommer 1912. Sie können in folgenden Punkten zusammengefasst werden.

1) *Die Bedingungen der Alfvarvegetation.* Die edaphischen Verhältnisse sind die wichtigsten; die meteorologischen wirken jedoch kräftig an der Ausbildung des xerophytischen Charakters der Vegetation mit. Besonders die Insolation macht, dass die Erde bald austrocknet, und dass die Temperaturdifferenzen im Boden sehr gross werden.

2) *Der osmotische Druck der Alfvarpflanzen* war im allgemeinen höher als derjenige der Pflanzen, die unter mehr gewöhnlichen Verhältnissen leben. Wenn man den Normalwert des osmotischen

Drucks der Pflanzen auf 11—14 Atmosphären (0,3—0,35 GM KNO_3) ansetzt, findet man, dass nur wenige Alfvarpflanzen (z. B. die *Sedum*-Arten) diesen Druck nicht erreichen (Tabelle 1, Seite 349). Die Tabelle 2 (S. 351) nimmt die Pflanzen mit Normaldruck auf. Die meisten untersuchten Alfvarpflanzen hatten jedoch höheren Druck und sind in der Tabelle 3 (S. 352) zusammen geführtworden. Den höchsten gefundenen Druck hatte *Helianthemum oelandicum* (1,6 GM KNO_3 = ung. 55 Atmosphären).

Um die Fähigkeit der Alfvarpflanzen zu erforschen, ihren osmotischen Druck zu regulieren, machte ich einige Messungen (Tabelle 5, S. 355). Es scheint als ob diese Fähigkeit relativ klein wäre. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, dass dieser Umstand darauf beruht, dass der Alfvarboden trotz seines trockenen Aussehens hinlänglich Feuchtigkeit enthält, und dass die Regulationsfähigkeit daher nicht in so hohem Masse in Anspruch genommen zu werden braucht.

Bei den ausgeführten Untersuchungen habe ich die plasmolytische Methode angewendet um den osmotischen Druck der Epidermiszellen der Blätter zu beobachten.

LITTERATURFÖRTECKNING.

1. AULIN, FR. R. Botaniska anteckningar från Öland. Svensk Bot. Tidskr. Bd. 6. 1912.
2. CAVARA, F. Risultati di una serie di ricerche crioscopiche sui vegetali. Contrib. Biol. veg. IV. 1905, Ref. i Bot. Centralbl. 104. 1907.
3. DIXON, H. H. Transpiration and the ascent of sap. Progr. Rei Bot. 3. 1910.
4. —, and ATKINS, W. R. On osmotic pressures in plants; and on a thermo-electric method of determining freezing points. Scientif. proceed. of the roy. Dubl. soc. N. S. Vol XII. 1910.
5. —,and ATKINS, W. R., Osmotic pressures in plants. Scientif. proceed. of the roy. Dubl. soc. N. S. Vol. XIII. 1913.
6. DRABBLE E. and DRABBLE H. The relation between the osmotic strength of cell-sap in plants and their physical environment. Bio-Chem. Journal 1907.
7. DRABBLE, E. and LAKE, H. The osmotic strength of cell-sap in plants growing under different conditions. New Phytologist IV. 1905.
8. ERIKSON, J. Alfvarfloran på Öland. Bot. Not. 1895.
9. —, Det öländska alfvarets naturförhållanden. Svenska Turistf. årsskr. 1900.
10. FABER, F. C. VON. Über Transpiration und osmotischen Druck bei den Mangroven. Vorl. Mitt. Ber. d. deutsch. bot. Ges. Bd. XXXI. 1913.

11. Fitting, H. Die Wasserversorgung und die osmotischen Druckverhältnisse der Wüstenpflanzen. Zeitschr. f. Bot. 3. 1911.
12. Frödin, J. Beobachtungen über den Einfluss der Pflanzendecke auf die Bodentemperatur. K. Fys. Sällsk. Handl. N. F. Bd. 23. 1913.
13. Gertz, O. Studier öfver anthocyan. Ak. afh. Lund. 1906.
14. Grevillius, A. Y. Morphologisch anatomische Studien über die xerophile Phanerogamenvegetation der Insel Oeland. Engl. bot. Jahrb. Bd. 23. 1896.
15. Halket, Ann. C. Some experiments on absorption by the aerial parts of certain salt-marsh plants. New Phytol. X. 1911.
16. Hamberg, H. E. Medeltal och extremer af lufttemperaturen i Sverige 1856—1907. Bih. t. met. iaktt. i Sverige. 49. 1907.
17. —, Molnighet och solsken på den skandinaviska halfön. Ibid. 50. 1908.
18. —, Nederbörden i Sverige 1860—1910. Ibid. 52. 1910.
19. Hannig, E. Untersuchungen über die Verteilung des osmotischen Drucks in der Pflanze in Hinsicht auf die Wasserleitung. Ber. d. deutsch. bot. Ges. XXX. 1912.
20. Heintze, A. Om vinterståndare bland Ölands alfvarväxter. Bot. Not. 1911.
21. Hemmendorff, E. Om Ölands vegetation. Ak. afh. Uppsala 1897.
22. Hesselman, H. Studier öfver skogsväxt å mossar. 1. Om trädplantor å utdikade flarkar. Medd. fr. stat. skogsförsöksanst. 1906.
23. —. Vegetationen och skogsväxten på Gotlands hällmarker. Ibid. 1908.
24. Janse, J. M. Plasmolytische Versuche an Algen. Bot. Centr. Blatt. XXXII. 1887.
25. Krabbe, G. Über den Einfluss der Temperatur auf die osmotischen Processe lebender Zellen. Jahrb. f. wiss. Bot. 29. 1896.
26. Lundegårdh, H. Über die Permeabilität der Wurzelspitzen von *Vicia faba* unter verschiedenen äusseren Bedingungen. Kungl. Sv. Vet. Ak. Handl. Bd. 47. N:o 3. 1911.
27. Marloth, R. Notes on the absorption of water by aerial organs of plants. Trans. roy. Soc. S. Afr. I. 1910. Ref. i Bot. Centralbl. 1912.
28. Mayenburg, O. H. von. Lösungsconcentration und Turgorregulation bei den Schimmelpilzen. Jahrb. f. wiss. Bot. 36. 1901.
29. Oltmanns, F. Über die Bedeutung der Concentrationsänderungen des Meerwassers für das Leben der Algen. Sitzungsb. d. K. Preuss. Akad. d. Wiss. z. Berlin. 65. 1891.
30. Pfeffer, W. Pflanzenphysiologie. Aufl. 2. Leipzig 1897 och 1904.
31. Pringsheim, E. Wasserbewegung und Turgorregulation in welkenden Pflanzen. Jahrb. f. wiss. Bot. 43. 1906.
32. Richter, A. Ueber die Anpassung der Süsswasseralgen an Kochsalzlösungen. Flora 1892.
33. Ridderstolpe, F. Om refloration på Öland hösten 1908. Bot. Not. 1909.
34. Rysselberghe, Fr. van. Influence de la température sur la per-

méabilité du protoplasme. Recueil de l'Inst. Bot. Univ. Bruxelles. 1902.

35. Schönland, S. On the absorption of water by the aerial organs of some succulents. Trans. roy. Soc. S. Afr. I. 1910. Ref. i Bot. Centralbl. 1912.
36. Stange, B. Beziehungen zwischen Substratconcentration, Turgor und Wachstum bei einigen phanerogamen Pflanzen. Bot. Ztg. 50. 1892.
37. Tröndle, A. Der Einfluss des Lichtes auf die Permeabilität der Plasmahaut. Jahrb. f. wiss. Bot. 1910. 48.
38. Törnblom, G. Iakttagelser öfver *Helianthemum canum* (L.) Baumg. och *Helianthemum oelandicum* (L.) Willd. på Ölands alfvar. Svensk Bot. Tidskr. Bd. 2. 1908.
39. —, Om *Potentilla fruticosa* på Öland. Svensk Bot. Tidskr. Bd. 5. 1911.
40. Witte, H. De svenska alfvarväxterna. Arkiv f. bot. Bd. 5. N:o 8. 1906.
41. —, Till de svenska alfvarväxternas ekologi. Ak. afh. Uppsala 1906.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1913. Bd 7, h. 4.

ETT BIDRAG TILL KÄNNEDOMEN OM CUSCUTA EUROPÆAS VÄRDVÄXTER

AF

SVEN G:SON BLOMQVIST

Vid en exkursion till Öland den 9 september 1913 anträffades c:a 5 km. söder om Färjestaden *Cuscuta europæa* L. i ovanligt stor rikedom. Med tanke på professor V. B. Wittrocks intressanta uppsats »Om *Cuscuta europæa* L. och hennes värdväxter» (Sv. bot. tidskr. 1909. Bd. 3, H. 1) beslöt jag anteckna de värdväxter för nämnda växt, som här vore att anträffa, för att i första hand undersöka, om den af Wittrock (l. c.) lämnade värdväxtlistan möjligen kunde kompletteras.

Beträffande fyndorten må till en början ytterligare nämnas, att densamma utgjordes af en örtbacke—törnsnårartad växtformation med ännu kvarlefvande spår af löfäng. I närheten utbreder sig odlad mark, hvartill gränsen markeras af ett äldre delvis igenvuxet dike, en omständighet, som förklarar förekomsten af ett par mesohygrofyter i nedanstående värdväxtlista. Med en dylik vegetation till underlag, hvars sammansättning i öfrigt tämligen väl framgår af nedan angifna växter, uppträdde *Cuscuta europæa* rikligt på strödda fläckar öfver ett område, approximativt uppskattadt till ett halft hektar. En svårighet vid bestämmandet af värdväxterna visade sig därutinnan, att ifrågavarande område synbarligen varit föremål för sen slåtter, hvarför materialet vid förnyade exkursioner sorgfälligt måste granskas. Vid en jämförelse af mina anteckningar och Wittrocks meddelade artlista visade sig emellertid, att ej mindre än 44 för vårt land förut ej uppgifna värdväxter anträffats. Dessa voro:

Alchemilla vulgaris
Anthyllis vulneraria
Arabis hirsuta
Armeria elongata
Carex glauca
» *muricata*
Cerastium vulgare
Cirsium arvense
Cratægus oxyacantha
Cynosurus cristatus
Daucus carota
Dianthus deltoides
Erythræa pulchella
Fragaria vesca
Geum rivale
Gnaphalium dioicum
Helianthemum chamæcistus
Hieracium pilosella
Hypericum quadrangulum
Juncus compressus
Leontodon autumnale
Lysimachia vulgaris
Ononis arvensis
Plantago maritima
Poa pratensis
Potentilla anserina
» *argentea*
» *erecta*
» *reptans*
Primula officinalis
Prunella vulgaris
Prunus spinosa
Rumex acetosa
Ranunculus bulbosus
Saxifraga granulata
Scabiosa succisa
Scorzonera humilis
Serratula tinctoria
Sesleria cœrulea
Spiræa filipendula
Trifolium repens
» *procumbens*
Veronica chamædrys
Viola canina.

Såsom ett tillägg till artlistan kan anföras *Triticum repens*, hvilken anträffats såsom synnerligen otvifvelaktig näringsväxt för *C. europæa* i ett Kalmar h. allm. läroverk tillhörigt herbarium.

I och med denna värdväxtlista få vi äfven 8 för vårt land nya växtfamiljer, som lämna material till värdväxter för *C. europæa* (jfr. Wittrock l. c.). Dessa äro:

Gentianaceæ: *Erythræa pulchella.*
Primulaceæ: *Lysimachia vulgaris, Primula officinalis.*
Violaceæ: *Viola canina.*
Cistaceæ: *Helianthemum chamæcistus.*
Saxifragaceæ: *Saxifraga granulata.*
Cruciferæ: *Arabis hirsuta.*
Juncaceæ: *Juncus compressus.*
Cyperaceæ: *Carex glauca, Carex muricata.*

Resultatet blir sålunda, att antalet af *Cuscuta europæas* värdväxter i vårt land från att (enl. Wittrock l. c. pp. 14—15) ha varit 106, fördelade på 37 familjer, stiger till 151, fördelade på 45 familjer.

Ett relativt fåtal af de af mig antecknade värdväxterna äro gemensamma med Wittrocks artlista. Dessa utgöras af följande 15: *Achillea millefolium, Centaurea jacea, Chrysanthemum leucanthemum, Festuca ovina, Galium boreale, Galium verum, Hieracium umbellatum, Lathyrus pratensis, Orobus tuberosus, Plantago lanceolata, Ranunculus acris, Rubus cæsius, Stellaria graminea, Trifolium medium, Vicia cracca.*

Bland de för Sverige nyangifna märkas följande förut iakttagna utomlands. Enligt Wittrock (l. c.): *Arabis hirsuta, Cerastium vulgare, Cirsium arvense, Lysimachia vulgaris, Rumex acetosa;* enligt Gertz (Fysiologiska undersökningar öfver släktet Cuscuta. Bot. Notiser; I: h. 2 och 3, 1910 samt II: h. 1 och 2, 1912 — II p. 5—6) *Fragaria* och *Prunus spinosa.*

På mitt undersökningsområde kom *C. europæa* till sin yppigaste utveckling på *Centaurea jacea, Galium verum, Serratula tinctoria, Galium boreale, Achillea millefolium, Vicia cracca, Lathyrus pratensis, Trifolium medium, Anthyllis vulneraria, Plantago martima, Ononis arvensis* i angifven ordning.

Åt talförhållandet i blomman ägnades äfven uppmärksamhet. Hos den undersökta *C. europæa*-formen visade sig 5-talet vara vida öfvervägande, i det att bland 500 undersökta blommor 496 voro 5-taliga, under det att de öfriga voro 4-taliga. Pistillen var genomgående 2-talig. Hos den af Wittrock (l. c. p. 4) undersökta formen dominerade 4-taliga blommor, hvarjämte talförhållandena i allmänhet visade större variabilitet.

Att döma af förhållandena på mitt undersökningsområde synes *Cuscuta europæa* på de fläckar, där hon utbreder sig, vanligen utgå från en af henne föredragen näringsväxt och därifrån angripa de växter, som befinna sig i hennes närhet. Om en från ett sådant centrum utgående stam påträffar ytterligare en särskildt lämplig näringsväxt, utvecklas därifrån ett nytt centrum o. s. v. Man får därför det intrycket, att *Cuscuta europæa* i naturen utvecklar haustorier på ungefär vilka växter som helst, som befinna sig i hennes närhet, ehuru hon tydligen kommer till sin bästa utveckling på ett mindre antal. Häruti ligger ju i själfva verket ej något egendomligt, om man utgår ifrån det faktum, att haustoriebildningen framkallas genom kontaktretning. Det har emellertid tydligt visats (så Peirce enl. Gertz I, l. c. pp. 68—69), att för en fullständig haustoriebildning äfven fordras näringstillförsel (jfr. uttrycket »Prähaustorien» hos Noll: Physiologie i Lehrbuch der Botanik, Jena 1902, p. 175). Det kan ju därför lätt tänkas, att en ofullständig haustoriebildning

leder till Cuscutans fästande vid en växt, hvarvid denna vid ytligt betraktande kommer att uppfattas såsom värdväxt, ehuru oegentligt. Med fullt fog har äfven Gertz (l. c. II. p. 5) påpekat detta förhållande, som han äfven funnit bekräftadt vid sina fysiologiska undersökningar (jfr. Gertz l. c. II, p. 32). Jag har därför i värdväxtlistan uteslutit sådana fall, där haustoriebildningen varit påfallande svag, hvarigenom några växter, framför allt en del gräs blifvit uteslutna. Ehuru alltså de angifna värdväxterna blifvit upptagna med kritik i nämnda hänseende, är det dock ej uteslutet, att en och annan af dem, strängt taget, ej gör skäl för namnet värdväxt.

Såsom något anmärkningsvärdt kan slutligen anföras att *Cuscuta europæa* förgäfves eftersöktes såsom parasit på *Juniperus communis*, oaktadt den genom nedliggande grenar inbjöd till angrepp. Ehuru i några fall äfven intim beröring iakttogs, hade dock ej haustoriebildning ägt rum.

Svensk Botanisk Tidskrift. 1913. Bd 7, h. 4.

BIDRAG TILL NORDLIGASTE VÄRMLANDS FLORA

AF

J. A. O. SKÅRMAN

Under rubrik »Om några förekomster af ädla löfträd i nordligaste Värmland» har jag i Svensk Botanisk Tidskrift för 1911 (h. 4, sid. 393—401) omnämnt ett par under somrarne 1910 och 1911 gjorda fynd af vild lind, bl. a. ett i Norra Finnskoga uti nordligaste Älfdalen några kilometer norr om Tåsans utlopp i Klarälfven, hvilken förekomst af flera skäl syntes mig anmärkningsvärd. Från denna del af Älfdalen var någon lind förut ej känd och öfverhufvud hade mig veterligen icke lind anträffats så långt norrut inom landskapet.

Emellertid lämnades mig benäget någon tid efter publicerandet af denna uppsats af lektor Einar Wahlgren i Malmö ett meddelande, enligt hvilket några unga lindar flera år tidigare blifvit funna på annat ställe inom samma socken samt ännu nordligare än vid Tåsängarne. Upptäckaren af dessa lindar, f. d. fanjunkaren J. Öster i Båtstad, hade sedermera låtit uppgräfva och flytta desamme till sin gård, hvarest lektor Wahlgren under en 1907 företagen studieresa till Värmlands öfre Älfdal iakttagit dem (Einar Wahlgren, Bidrag till kännedomen om öfre Klarälfdalens entomogeografi, Arkiv för zoologi 1908). Med anledning häraf uppsökte jag förliden sommar, då jag gjorde ett kort besök i Norra Finnskoga, herr Öster och fick af honom vid detta tillfälle till min stora tillfredsställelse anvisning på tvenne skilda växtställen för vild lind inom socknen.

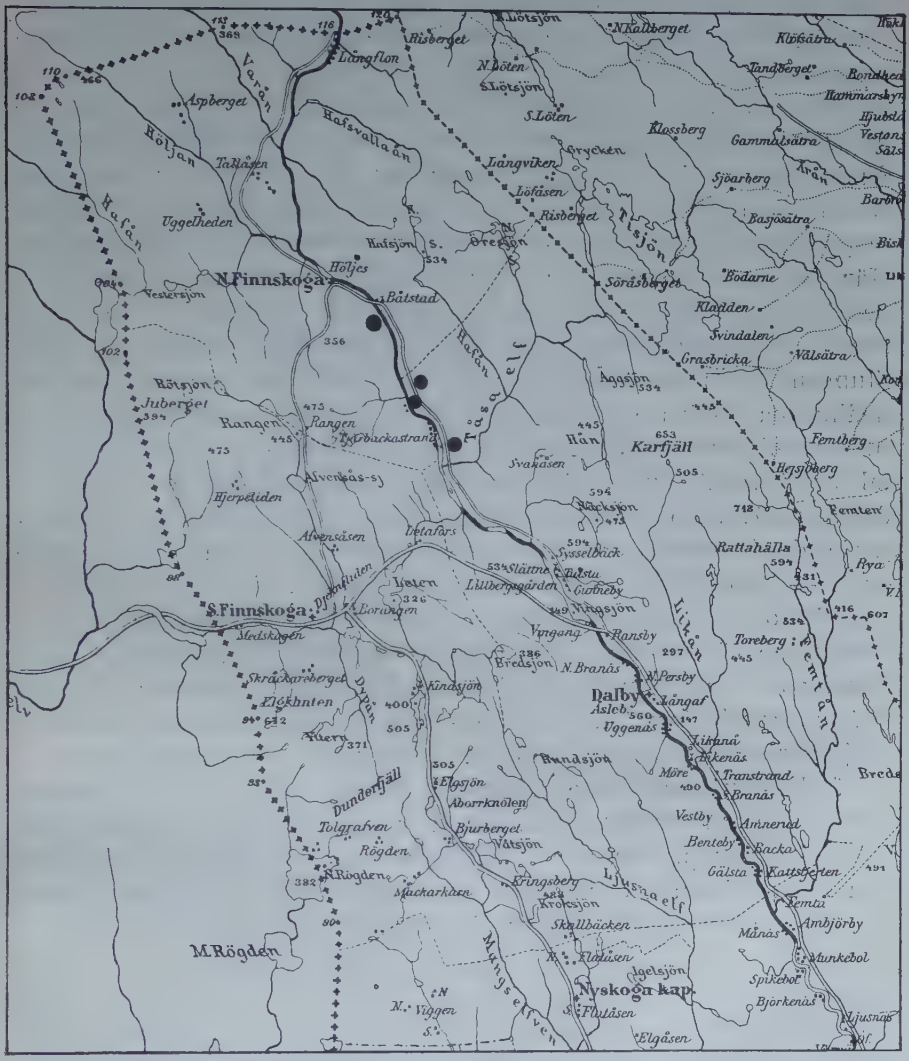
Den ena af dessa lokaler är belägen i en ängsmark strax norr om Klättstugan å Klarälfvens östra strand en knapp half mil norrut

från Tåsängarne. Härifrån förskrifva sig de tre unga lindar, som nu växa inplanterade i entréen till gårdsplanen vid Båtstad. Ursprungligen växte dessa tillsammans å ett och samma ställe och voro ungefär manshöga buskar, då de af herr Öster 1907 förflyttades till sin nuvarande växtplats, hvarest de synas trifvas ganska väl och där de sistlidne sommar sköto långa, kraftiga årsskott. Det ser emellertid ut, som om all lind i och med denna förflyttning försvunnit från samma äng. Åtminstone kunde jag ej hvarken å det angifna, ursprungliga fyndstället eller annorstädes i den mot älfven tämligen skarpt sluttande ängen, hvilken hyser en myckenhet vanliga träd och buskar, trots flera timmars sökande finna det minsta spår af några lindar eller lindrester. Närboende personer, som jag tillsporde i ärendet, trodde sig också kunna försäkra, att lind ej längre växer därstädes.

Undervåxtens utseende och sammansättning i denna äng tyder på en god och kraftig jordmån. Af för trakten mera anmärkningsvärda växter träffas här *Cirsium heterophyllum*, *Crepis paludosa*, *Campanula cervicaria*, *Scrophularia nodosa*, *Aconitum lycoctonum *septentrionale* och *Viburnum opulus*, hvilka alla äfven förefinnas å lindlokalen i Tåsängarne.

Det andra af herr Öster utpekade fyndstället för lind är beläget å Klarälfvens västra strand helt nära det under Båtstad lydande torpet Ranklöp och ungefär $^1/_4$ mi söder om Båtstads färjställe. Här växer en ung lind, som sannolikt är den nordligaste af alla vilda lindar i Värmland (norr om Båtstad vidtaga barrskogar eller i hvarje fall marker, där betingelser för lindens trefnad synas saknas). Den utgöres af en buske, från hvars rotsystem flere stammar af olika groflek skjuta upp; troligen har denna rot ursprungligen tillhört ett äldre exemplar, hvars stam afverkats eller ock på ett eller annat sätt förstörts t. ex. vid nedforsling till älfven af timmer från den ofvanför varande skogen. Busken företedde tvenne något gröfre och tre smalare stammar; de större hade en längd af 2 eller högst $2^1/_2$ meter. Exemplaret, som växte å stranden 15 à 20 meter från Klarälfven och på en nivå af 4—5 meter öfver älfvens yta, såg ganska lifskraftigt ut och hade vid tiden för vårt besök (d. 16 juli) utbildat en hel del präktiga årsskott. Träd- och buskvegetationen i det omedelbara grannskapet utgjordes af björk, asp, gråal, sälg, gran och tall. Markväxtligheten bestod af några ris såsom odon och lingon samt hvarjehanda örter, bland hvilka följande syntes dominera:

Chrysanthemum leucanthemum, Trichera arvensis, Succisa pratensis, Galium boreale, Melampyrum silvaticum, Geranium silvaticum, Polygonum viviparum, Vicia cracca, Lotus corniculatus, Angelica silvestris,



Karta öfver nordligaste Värmland. Lindlokalerna äro angifna med ●.

Potentilla erecta, Pimpinella saxifraga, Convallaria majalis, Deschampsia cæspitosa & D. flexuosa, Agrostis vulgaris, Festuca ovina och *Calamagrostis arundinacea.*

Denna växtlighet, jämförd med den å östra strandens något syd-

ligare belägna lindlokaler, är afgjordt fattigare och utan egentligt intresse; de utmärktaste af de förstnämnda lokalernas växter saknas här fullständigt. Vid flere tillfällen gjordes för öfrigt inom N. Finnskogas sydliga del samma iakttagelse, nämligen att den västra stranden af Klarälfven hade en mindre rik och omväxlande vegetation än den östra.

Före min afresa från N. Finnskoga lyckades jag genom att utfråga några personer, som kommo i min väg, uppspana ännu ett fyndställe för lind. Detta befinner sig obetydligt söder om Klättstugan i en ängssluttning invid gården Kråkvallen. Midt emot denna gård ligger å västra Klarälfsstranden byn Tjärbackastrand. Här anbragtes förlidet år öfver älfven en hängbro och under förberedelserna till denna blef genom en arbetares oförstånd en i grannskapet af brohufvudet stående lind — den enda i trakten — fälld. Stubben finnes emellertid kvar oskadad och denna utvisar, att den nedhuggna linden varit ett jämförelsevis stort exemplar: diametern höll nämligen ej mindre än 20 cm. Från stubben hade ett tjugotal skott skjutit upp, af hvilka de längsta voro ungefär $^1/_3$ meter; dessa skott sågo mycket kraftiga ut och få de blott vara i fred torde de i framtiden kunna — på samma sätt som i Tåsängarne skett — ge upphof till ett flertal lindstammar.

I det omedelbara grannskapet af denna lind påträffades flere intressantare växtformer såsom *Cirsium heterophyllum*, *Crepis paludosa*, *Aconitum lycoctonum* **septentrionale*, *Gymnadenia conopea*, *Polygonatum verticillatum* m. fl. Träd- och buskvegetationen å platsen utgjordes af björk, gråal, asp, rönn, hägg samt några unggranar.

Af det nu meddelade framgår sålunda, att linden i Värmlands nordligaste församling ännu för få år sedan förefunnits på åtminstone 4 skilda platser, alla i närheten af Klarälfven, tre belägna på den östra och en å den västra stranden. Den nordligaste af dessa — den vid Ranklöp — ligger vid ungefär 60°50′ n. br.

Under tiden 15—24 juli besökte jag flere platser i såväl Södra som Norra Finnskoga och företog så ofta den något ombytliga väderleken medgaf exkursioner i olika riktningar. Härunder gjordes en del nya växtfynd, hvilka här må komma till omnämnande såsom tillägg till den i Sv. Bot. Tidskr. för 1912 (h. 1, sid. 64) publicerade uppsatsen »Anteckningar om kärlväxtfloran i nordligaste Värmland.» — Nomenklaturen är densamma som i denna uppsats.

Gnaphalium silvaticum γ alpestre. N. Finnskoga, Båtstad.

Carduus crispus. S. Finnskoga, i åkrar å Skråckebergets södra sida samt vid Medskogen.

Cirsium heterophyllum. Förekommer särdeles rikligt i N. Finnskoga vid Klättstugan samt i ängsmarker norr därom.

C. heterophyllum f. indivisum. S. Finnskoga, Skråckeberget; N. Finnskoga, Tåsängarne.

C. heterophyllum × *C. palustre.* Af denna förut blott vid Kindsjön i S. Finnskoga iakttagna hybrid fann jag den 16 juli vid Klättstugan bland massor af de begge stamarterna, som här växte i sällskap med hvarandra, 6 st. individ; tvenne af dessa voro verkliga praktexemplar, nående en höjd af 160 cm.

C. arvense. N. Finnskoga, Tjärbackastrand (sparsamt i en åker; för öfrigt ej iakttagen i denna socken).

Mulgedium alpinum. S. Finnskoga Skråckebergets norra sluttning (sparsamt); N. Finnskoga, Båtstad, i en ängssluttning å östra stranden (mycket sparsamt; möjligen finnes den dock flerstädes i samma trakt).

Crepis paludosa. S. Finnskoga, Skråckeberget; N. Finnskoga, Båtstad.

Campanula cervicaria. N. Finnskoga, Klättstugan samt vid Båtstad (med såväl hvita som blåa blommor).

Viburnum opulus. N. Finnskoga, i ängar å Klarälfvens östra strand iakttagen flerstädes mellan Klättstugan och Båtstad.

Galium aparine β Vaillantii. Sedd på flere ställen upp till Båtstad; hufvudarten däremot icke med säkerhet iakttagen inom N. Finnskoga.

Plantago media. N. Finnskoga, Båtstad.

Utricularia vulgaris. N. Finnskoga, Tjärbackastrand, där stora och vackra men icke blommande exemplar iakttogos i Klarälfven den 17 juli.

U. intermedia. S. Finnskoga, Bograngen.

Sceptrum carolinum. N. Finnskoga, Klarälfvens västra strand vid Tjärbackastrand och Ranklöp.

Galeopsis bifida. S. Finnskoga, Skråckeberget (i åkrar på sydsidan), Bograngen och Medskogen; N. Finnskoga, Båtstad. Är efter hvad det synes afgjordt vanligare än *G. tetrahit* inom detta område.

Myosotis cæspitosa. N. Finnskoga, Tjärbackastrand.

Pyrola uniflora. S. Finnskoga, Skråckeberget (sparsamt).

Hippuris vulgaris. N. Finnskoga, mellan Båtstad och Höljes.

Vicia sepium. S. Finnskoga, Letafors.

Subularia aquatica. Denna lilla lätt förbisedda växt har jag vid flere föregående tillfällen förgäfves efterspanat i de båda ifrågavarande socknarne. Förliden sommar fanns den emellertid i N. Finnskoga å tvenne ställen, nämligen vid Tjärbackastrand samt mellan Båtstad och Höljes.

Batrachium peltatum. N. Finnskoga, i Klarälfven vid Tjärbackastrand.

*Aconitum lycoctonum *septentrionale.* N. Finnskoga, förutom i Tåsängarne fann jag denna art i somras i ängsbackar vid Kråkvallen och Klättstugan. Möjligen är det dessa platser, som afses i Larssons flora, där det heter: »I Tåsängarne straxt norr om Tåsans utlopp i Clarelfven i Norra Finnskoga s:n, äfven efter uppgift på flera andra ställen i samma socken.»

Actæa spicata. Sommaren 1911 fann jag denna växt nordligast å Rickenberget i S. Finnskoga; i norra Älfdalen har jag aldrig sett den förr än i förliden sommar, då jag till min öfverraskning påträffade åtskilliga storvuxna exemplar i en äng öster om Klarälfven ej långt från Båtstad uti N. Finnskoga.

Melandrium rubrum. S. Finnskoga, Letafors.

Scleranthus annuus. N. Finnskoga, Båtstad.

Salix glauca. Min i »Anteckningar om kärlväxtfloran etc.» uttalade förmodan, att denna i Älfdalen så sällsynta art i S. Finnskoga ej är så synnerligen ovanlig, har i somras ytterligare bekräftats. Jag har sålunda därstädes funnit den på åtskilliga nya lokaler såsom vid prästgården, å Skråckeberget samt vid Medskogen. I regeln ha fynden utgjorts af idel äldre buskar; föryngring i en eller annan form, hvilket inom området är helt vanligt beträffande *Salix lapponum*, förekommer åtminstone yttterst sällan. — I N. Finnskoga har jag af *S. glauca* icke lyckats finna något enda exemplar.

S. caprea × *S. lapponum* och *S. aurita* × *S. lapponum* anträffades i synnerligen vackra och tydliga former i S. Finnskoga mellan kyrkan och prästgården.

Gymnadenia conopea. N. Finnskoga, å en ängsbacke vid Kråkvallen; veterligen ej förut anmärkt så nordligt inom landskapet.

Polygonatum verticillatum. Sedan jag upprepade gånger fruktlöst eftersökt denna växt å den af Larsson angifna lokalen — Tåsängarne — i N. Finnskoga, träffade jag den i somras å tvenne nordligare lokaler nämligen vid Kråkvallen samt vid Båtstad (i senare fallet tillsammans med *Paris quadrifolia* i det inre af en gammal mossig granskog). Å båda platserna anträffades endast sterila exemplar, hvaremot flera fruktificerande denna sommar iakttogos å Rickenberget i S. Finnskoga.

Listera cordata. S. Finnskoga, Skråckeberget; N. Finnskoga, Båtstad (i skogsmark bland *Sphagnum* och *Polytrichum commune*, lokalt ganska riklig).

Coralliorrhiza innata. N. Finnskoga, Båtstad.

Juncus stygius. S. Finnskoga, Letafors (riklig).

Rhynchospora alba. S. Finnskoga, Bograngen, Letafors samt mellan Bograngen och Kindsjön.

Eriophorum latifolium. S. Finnskoga, Bograngen, Letafors, Medskogen, Skråckebergets södra sluttning. Af Larsson angifven endast från Bergslagen samt Långseruds socken.

Carex lasiocarpa. S. Finnskoga, nära Bograngen.

C. Oederi. N. Finnskoga, Höljes.

C. vaginata. S. Finnskoga, Bograngen, N. Finnskoga, Båtstad.

C. vitilis. S. Finnskoga, Skråckeberget.

C. loliacea. N. Finnskoga, Båtstad.

Poa alpina. S. Finnskoga, i en ängsbacke nära Bograngens gästgifvaregård (mycket sparsamt). Såvidt jag vet *ej förut funnen i Värmland.*

Abies excelsa * *viminalis.* I en skogsbacke österut och ej långt från Båtstad växer ett ståtligt exemplar af hänggran. Det mäter i längd minst 20 meter och håller vid brösthöjd cirka $^1/_2$ meter i diameter.

Polystichum dilatatum. S. Finnskoga, Skråckeberget; N. Finnskoga, Båtstad.

Onoclea struthiopteris. N. Finnskoga, Båtstad.

Equisetum tenellum. S. Finnskoga, Letafors och Medskogen; N. Finnskoga, Tjärbackastrand.

Isoëtes lacustris **echinosporum.* N. Finnskoga, mellan Bå stad och Höljes.

Till sist må nämnas, att den på Larssons tid i Värmland okända *Matricaria discoidea,* hvilken enligt Selim Birger i »Kulturen och växternas vandringar» (Ymer 1910, h. 1) år 1909 i Fryksdalen hunnit upp till trakten af Sunne, förliden sommar frodades utmärkt och rikligen å torget i Torsby (Fryksände), hvadan det sannolikt ej dröjer länge, innan den på sitt segertåg genom landskapet tagit äfven det nordligaste Värmland i besittning.

SMÄRRE MEDDELANDEN

Föreningens medlemmar uppmanas att till denna afdelning insända meddelanden om märkligare växtfynd o. dyl.

Malme, Lichenes suecici exsiccati.

Af detta exsickatverk hafva under året utkommit faskiklarna XIII—XV och däri utdelats:

301) *Gyrophora cirrhosa* (Hoffm.) Wainio [= *G. spodochroa* (Ehrh.) Ach.], 302) *G. hirsuta* Ach., 303) *G. grisea* (Sw.) Turn. & Borr., 304) *G. proboscidea* (L.) Ach., 305) *Thamnolia vermicularis* (Sw.) Ach., 306) *Ramalina scopulorum* (Retz.) Ach. var. *cuspidata* Ach., 307) *Cetraria chlorophylla* (Humb.) Wainio, 308) *Parmelia vittata* (Ach.) Bitter, 309) *Physcia obscura* (Ehrh.) Nyl. var. *ciliata* (Hoffm.) Wainio [= *Ph. obscura* var. *ulothrix* (Ach.) Fr.], 310) *Buellia Schæreri* De Not., 311) *Caloplaca pyracea* (Ach.) Th. Fr., 312) *Lecanora lentigera* (Web.) Ach., 313) *L. fuscescens* (Sommerf.) Nyl., 314) *Toninia squalescens* (Nyl.) Th. Fr., 315) *Bacidia atrosanguinea* (Schær.) Anzi, 316) *B. incompta* (Borr.) Anzi forma, 317) *Opegrapha varia* Pers., 318) *Arthonia radiata* (Pers.) Ach., 319) *Arthopyrenia punctiformis* (Pers.) Arn., 320) *Lecanora subintricata* (Nyl.) Th. Fr., 321) *Caloplaca obliterata* (Pers.) [= *C. murorum* f. *obliterata* (Pers.) Th. Fr.], 322) *C. cæsiorufa* (Ach.), 323) *Lecidea lygæa* Ach., 324) *L. lapicida* Ach., 325) *L. armeniaca* (DC.) Fr. * *arctogena* Th. Fr., 326) *Alectoria thulensis* Th. Fr., 327) *Letharia vulpina* (L.) Wainio, 328) *Gyrophora cylindrica* (L.) Ach., 329) *Gyrophora anthracina* (Wulf.) Koerb., 330) *Caloplaca Jungermanniæ* (Vahl) Th. Fr., 331) *Blastenia leucoræa* (Ach.) Th. Fr., 332) *Rinodina mniaræa* (Ach.) Th. Fr., 333) *Buellia insignis* Koerb. [= *B. parasema* var. *muscorum* (Schær.) Th. Fr.] 334) *Solorina bispora* Nyl., 335) *Solorina crocea* (L.) Ach., 336) *Ochrolechia tartarea* (L.) Mass., 337) *Ochrolechia tartarea* (L.) Mass. var. *frigida* (Sw.) Koerb., 338) *Ochrolechia pallescens* (L.) Mass. var. *upsaliensis* (L.), 339) *Lecanora anopta* Nyl. forma, 340) *Lecania alpivaga* Th. Fr., 341) *Lecidea decipiens* (Ehrh.) Ach., 342) *Lecidea porphyrospoda* (Anzi) Th. Fr., 343) *Rhexophiale rhexoblephara* (Nyl.) E. Almqu., 344) *Dermatocarpon cinereum* (Pers.) Th. Fr., 345) *Microglæna sphinctrinoides* (Nyl.) Th. Fr., 346) *Buellia sororia* Th. Fr., 347) *Rhizocarpon chionophilum* Th. Fr., 348) *Rhizocarpon alpicola* (Nyl.)

(*Lecidea oreites* Wainio), 349) *Rhizocarpon badioatrum* (Floerke) Th. Fr. * *jemtlandicum* Malme n. subsp., 350) *Rhizocarpon concentricum* (Dav.) Poetsch f. *excentricum* (Ach.), 351) *Gyrophora polyphylla* (L.) Hoffm., 352) *Parmelia intestiniformis* (Vill.) Ach. f. *encausta* (Sm.) Wainio., 353) *Physcia cæsia* (Hoffm.) Nyl., 354) *Crocynia lanuginosa* (Ach.) Hue, 355) *Lecanora excludens* Malme n. sp., 356) *Toninia squalida* (Ach.) Mass., 357) *Bacidia obscurata* (Sommerf.) A. Zahlbr., 358) *Lecidea cinnabarina* Sommerf., 359) *Lecidea fusca* (Schær.) Th. Fr. var. *atrofusca* (Flot.) Th. Fr., 360) *Lecidea turgidula* Fr. f. *pithyophila* (Sommerf.) Th. Fr., 361) *Lecidea rufofusca* (Anzi) Nyl., 362) *Lecidea crassipes* (Th. Fr.) Nyl., 363) *Lecidea limosa* Ach., 364) *Catillaria globulosa* (Floerke) Th. Fr. f. *pallens* (Nyl.), 365) *Micarea denigrata* (Fr.) Hedl. var. *pyrenothizans* (Nyl.) Hedl., 366) *Pyrenula nitida* (Weig.) Ach., 367) *Acarospora badiofusca* (Nyl.) Th. Fr., 368) *Bacidia lugubris* (Sommerf.) A. Zahlbr., 369) *Lecidea rivulosa* Ach., 370) *Lecidea pantherina* (Ach.) Th. Fr. var. *polycarpa* (Floerke) Wainio, 371) *Lecidea paupercula* Th. Fr., 372) *Lecidea fuscoatra* (L.) Wahlenb., 373) *Lecidea fuscocinerea* Nyl., 374) *Rhizocarpon polycarpum* (Hepp.) Th. Fr., 375) *Polyblastia scotinospora* (Nyl.) Hellb.

N:o 308 har insamlats af trädgårdsdirektören A. Hülphers, 303 af folkskolläraren P. A. Issén, 305 och 312 af filosofie studeranden G. E. du Rietz, samtliga ofriga af utgifvaren.

De båda nya arterna *Lecanora excludens* och *Rhizocarpon badioatrum* * *jemtlandicum*, skola utförligt beskrifvas i annat sammanhang. Den förra har insamlats på gråal i kärr vid Handöl (Jämtland) och tillhör *subfusca*-gruppen. Den utmärker sig framför allt genom den starka utvecklingen af excipulum proprium, som slutligen nästan helt och hållet undanträngер apotheciets bålkant, så att fruktkropparna till sist få ett lecideinskt utseende. Den senare är i korthet beskrifven redan af Th. M. Fries (Lichenogr. scand. p. 614), som insamlat den vid Tromsö. Den afviker från *Rh. badioatrum* icke blott genom theciets färg och frånvaron af kalireaktion i detsamma, utan också genom bålens beskaffenhet. Denna består af större, öfver den svarta hypothallus spridda eller mer eller mindre fullständigt sammanflytande fält, hvilka i sin tur genom sprickor äro uppdelade i talrika plana eller svagt konvexa rutor. Genom sin bål erinrar den något om den på Snasahögen och i trakten däromkring ingalunda sällsynta *Rh. Copelandii*, som redan förut utdelats i exsickatverket. De utdelade exemplaren härstamma från Snasahögen, där lafven ifråga växer dels på stenar, som tidtals bespolas af smältvattnet, dels i driflägen på block, som blottas jämförelsevis tidigt.

Beträffande *Solorina bispora* från Vällista och Skurdalshöjden, hänvisas till mitt nyligen i denna tidskrift offentliggjorda meddelande. Tilläggas må blott, att filosofie kandidat Harry Smith sistlidna sommar insamlade arten på Helagsfjället, och att jag funnit den äfven nedom skogsgränsen, nämligen på Hosåsen nära Undersåkers järnvägsstation.

Lecidea paupercula var, när Th. M. Fries' Lichenogr. scand. utkom, ännu ej känd från Sverige. Senare är den uppgifven för Västerbotten (Öfver Torne) af P. J. Hellbom och för Sarekområdet af B. Nilson (Kajanus). De utdelade exemplaren äro från Handöl och Skurdalsporten. Arten

synes vara ganska allmän i västra Jämtland; jag har äfven insamlat den på Snasahögen och Vällista samt på ett skogsberg nära Undersåkers kyrka.

Lecidea porphyrospoda har inom Sverige hittills anträffats af P. J Hellbom på ett par ställen i västra Härjedalen samt af bröderna S. och E. Almquist på Snasahögen, mellan Handöl och Täljbilfanne. Från sistnämnda lokalitet härstamma också de utdelade exemplaren, hvilka insamlades på af snön kullvräkta döda björkar vid ett drifläge strax nedanför trädgränsen. På liknande plats fann jag den äfven på ett annat ställe på Snasahögen, nämligen strax väster om Ingelbäcken. Sannolikt är den icke sällsynt, men den har undgått uppmärksamheten, då dylika ståndorter te sig långt ifrån lockande för lichenologen.

Lecania alpivaga hade hittills icke insamlats mer än på tre ställen, nämligen på Flöjfjället vid Tromsö (Th. M. Fries), på St. Midtåkläppen i Härjedalen (P. J. Hellbom) samt vid Kallsjön i Jämtland (S. Almquist). Någon uppgift om dess förekomst utom Skandivien är mig ej bekant. Jag har anträffat den dels vid Handöl, på västra sluttningen af Täljbergets öfversta del, dels på södra och sydvästra sluttningarna af kullarna mellan Skurdalshöjden och Skurdalsporten nära Storlien. På det senare stället fanns den mångenstädes på det tunna jordlagret i springorna i berget, i sällskap med *Toninia squalida*, *Lecidea Berengeriana*, *Lecidea decipiens*, *Rinodina mniarœa* m. fl., och uppträdde så ymnigt, att den kunde erhållas för exsickatverket.

Lecidea lygœa är insamlad nära Kristinebergs zoologiska station i Bohuslän, där den är en af karaktärslafvarna på mer eller mindre branta bergväggar. Någon säker uppgift om dess förekomst i Sverige har hittills icke förelegat; P. J. Hellbom anför den med tvekan såsom funnen på Tjörn. Acharius sammanblandade den med *Rhizocorpon obscuratum* (*L. lygœa* c *obscurata*), och att döma efter Th. M. Fries' Lichenogr. scand. finnas inga svenska exemplar i hans herbarium. Enligt beskrifningen öfverensstämmer med den bohuslänska formen *L. Kochiana* Hepp var. *lygœa* Leight. Om emellertid *L. Kochiana* icke är till arten skild — schweiziska exemplar, som jag sett, afvika dock rätt betydligt genom tjockare och ljusare bål — måste nämnda namn vika för det äldre, af Acharius gifna.

N:o 361 har på etiketten benämnts *Lecidea septentrionalis* Th. Fr. Denna bestämning är emellertid, som jag nyligen funnit, oriktig. Den utdelade lafven tillhör i stället den närstående *L. rufofusca* (Anzi) Nyl. (Jfr Th. M. Fries, Lichenogr. scand. p. 476). Arten är i Norge anträffad på några ställen i Finnmarken och Nordlanden; inom Sverige är den förut funnen endast i Lule Lappmark. Mina exemplar äro från Snasahögen, där den växte ganska sparsamt på döende mossor och andra vegetabilier på tämligen fuktig lokalitet ett stycke ofvan trädgränsen något väster om Ingelbäcken.

Lecidea fuscocinerea och *Buellia sororia* äro utdelade från Värmdön. Båda förekomma mångenstädes i Stockholmstrakten, men i allmänhet skäligen sparsamt.

Parmelia intestiniformis är äfvenledes från Värmdön. Redan 1909 lämnade jag i denna tidskrift en notis rörande förekomsten af denna laf

i Stockholmstrakten, nämligen mellan Kummelnäs och Rensätra. De utdelade exemplaren hafva insamlats på en annan fyndort, på ett berg helt nära Hasseludden.

Letharia vulpina är insamlad i Brunflo (Jämtland), där den växer massvis dels på kyrktaket, dels på spåntaket på muren kring kyrkogården. Tyvärr är denna fyndort starkt hotad, enär förslag väckts om spånets utbytande mot tegel.

Rhizocarpon chionophilum och *Rh. alpicola* (båda från Snasahögen) hafva utdelats samtidigt, särskildt i afsikt att fästa lichenologernas uppmärksamhet vid dessa båda ofta sammanblandade arter. I naturen visa de sig väl skilda, äfven utan att man behöfver taga sin tillflykt till mikrokemiska reagens. Möjligt är, att olikheterna i färg utplånas vid längre tids förvaring i herbarierna. Hvarpå Wainio stöder sitt påstående, att hufvudmassan af Th. M. Fries' *Rh. chionophilum* »sec. determinationes» skulle tillhöra *Rh. alpicola*, känner jag icke. Vid en hastig granskning af materialet i Fries' herbarium kunde jag icke finna mer än ett enda exemplar, som tillhörde sistnämnda art. Och detta hade han endast med tvekan, markerad genom ett frågetecken, hänfört till *Rh. chionophilum*. I västra Jämtland är *Rh. alpicola* den allmännaste af de båda, och den går ett långt stycke ned i granskogen. Jag har samlat den t. ex. på skogsberg nära Underåkers kyrka, hvarest *Rh. chionophilum* ej stod att finna.

En betydlig del af de i senast utkomna faskiklar distribuerade arterna äro från västra Jämtland, t. ex. (förutom ofvan omnämnda) *Toninia squalescens, Lecidea armeniaca* * *arctogena, Rhexophiale rhexoblephara, Microglæna sphinctrinoides* och *Acarospora badiofusca*. De äro visserligen genom S. Almquists undersökningar redan bekanta från detta område, men hafva intresse såsom sällan utdelade i exsickatverk och sparsamt representerade i herbarierna.

Stockholm d. 12 nov. 1913. *Gust. O. Malme.*

Ny lokal för Scirpus radicans Schkuhr.

För något år sedan meddelades i Tidskriften flere nya lokaler för denna art. Artens geografiska utbredning erbjuder ju åtskilligt af stort intresse, och vill jag därför här meddela ännu tvenne lokaler, *Tysslingesjön* och sjön *Lången* i Nerke.

Vid *Tysslingesjön*, c:a 1 mil V. om Örebro, fann jag arten den 20 juli 1905 vid sjöns sydligaste ände å sank slåtterängsmark. Den växte å ett tämligen begränsadt område i spridda tufvor med talrika långa, bågböjda strån med rotslående groddskott i topparna. Strån med axställningar kunde ej upptäckas. — Först sommaren 1910 kom jag i tillfälle att närmare undersöka denna lokal och fann då, att *Scirpus radicans* växte rundt den c:a $^3/_4$ mil långa sjön, särskildt allmänt å den S. Ö. stranden. Den förekom i regel på sank, tidvis öfversvämmad ängsmark, vanligen i gränsen mellan den torrare, endast under våren öfversvämmade ängs-

marken och ett mest af *Carex rostrata* Stokes bestående Caricetum, som oftast äfven under högsommaren ej är fullt uttorkadt. Emellertid förekom den äfven i enstaka tufvor ute i detta Caricetum och t. o. m. äfven ibland i sjöstrandens *Equisetum fluviatile-* och *Scirpus lacustris*-formationer. Tysslingesjön sänktes, som jag tror, på 1860-talet och lokalerna för *Scirpus radicans* ligga alla inom sänkningsområdet.

I mitt herbarium har jag äfven funnit en 1893 tagen form, som då bestämts till *Scirpus silvaticus* L., men som emellertid är *Scirpus radicans* Schkuhr. Denna form har tagits vid sjön *Lången* c:a 1 mil N. om Örebro. Äfven denna sjö har genomgått en sänkningshistoria och står nu på ett igenväxningsstadium, som mycket liknar Tysslingesjöns. Denna lokal har jag emellertid ännu ej varit i tillfälle att närmare undersöka.

Scirpus radicans är funnen på ännu en lokal i Nerke, Årstamossen i Lillkyrka socken, af R. SERNANDER (jf. denna tidskrift 1910 p. 278).

G. Bågenholm.

En ny lokal för Potamogeton rutilus Wolfg.

Potamogeton rutilus anträffades i början af juli 1913 af undertecknad i Långsjön, Öster-Åkers s:n, Uppland. Den förekommer här i det grunda vattnet nära stranden, innanför det bälte af *Phragmites*, *Scirpus lacustris* och *Oenanthe aquatica*, som omgärdar sjön. Tillsammans med den växte *Potamogeton obtusifolius*, *Batrachium paucistamineum v. diversifolium* och, något närmare stranden, *Hottonia* och *Alisma Plantago*.

Sten Selander.

Några växtfynd på Gotland.

Equisetum trachyodon A. Br. anträffades i aug. 1912 i ett rikt, mycket frodigt och nästan rent bestånd i och invid ett större dike å Ytlings ägor i Bro socken, strax S. om Bro kyrka. Lokalen ligger för öfrigt omedelbart invid en liten, af mig under skoltiden anlagd, numera sedan 18 år förvildad trädgårdstäppa, där ännu *Genista anglica*, *Ulex europæus*, *Potentilla rupestris*, *Alchemilla alpina*, *Inula vrabelyiana*, *Hieracium aurantiacum*, *Lithospermum officinale*, *Verbascum Lychnitis*, *Veronica longifolia*, *Ajuga reptans*, *Origanum vulgare*, *Calamagrostis lanceolata* m. fl. för Gotlandsfloran mer eller mindre ovanliga eller främmande arter fresta tillvaron i kamp med den åter invandrade ängsvegetationen.

Equisetum trachyodon, om hvars förekomst i ej mindre än tre af våra landskap G. SAMUELSSON lämnat oss meddelande i denna tidskrift 1911

p. 428 och 1912 p. 95, ser närmast ut som en spenslig *Equisetum hiemale*, men igenkännes lätt på de länge kvarsittande, långa och spetsiga slidtänderna, hvilka hos *E. hiemale* som bekant tidigt affalla. *E. trachyodon* växte här på sådan mark, där den vanligtvis lär förekomma, nämligen fuktig sand.

Sistlidne sommar 1913 fann jag denna *Equisetum* på ännu en lokal i samma trakt, nämligen utmed vägen »Granar», som strax NO. om Bro kyrka leder mot Fole, endast några stenkast från vägens början. Den växer här i torr gräsmark, på norra vägkanten, tämligen sparsamt och torde med ledning af ofvanstående beskrifning lätt kunna påträffas där af de botanister, som hedra trakten med ett besök.

På ingendera lokalen förekommo *Equisetum hiemale* eller *variegatum* i närheten, något som ju ej nödvändigt behöfver motsäga den af flera forskare uttalade åsikten, att *E. trachyodon* är eller ursprungligen uppkommit som hybrid mellan dessa bägge arter.

Polypodium vulgare L. Bro, på ett mindre flyttblock i en beteshage vid vägen mellan Bro och Vestkinde kyrkor, jan. 1911.

Juncus glaucus (Ehrh.) Sibth. Af denna art, som på Gotland förut endast är känd från Endre socken, fann jag en enda stor tufva i ett dike invid Vestkinde station, juli 1913.

Fragaria vesca L. × ***viridis*** Duch. förekommer i mängd i Bro socken på hällmark strax S. om vägen mellan Bro och Vestkinde kyrkor, 1 km. från den förstnämnda, invid en liten skogsväg (utsatt på Generalstabens kartblad), som skär den förra i riktningen N—S. I midten af juli 1910, då jag första gången lade märke till hybriden, hade den redan mogna frukter i rätt stor mängd, så att man utan svårighet skulle kunnat plocka åtminstone en half liter däraf. I smaken stå de efter både smultron och nejkon. De ha närmast den för nejkonet utmärkande aromen, men betydligt försvagad, och äro dessutom surare.

Denna hybrid upptog en tämligen vidsträckt yta, men kan dock mycket väl ha utbredt sig genom stoloner från ett enda individ; alla voro nämligen fullt likartade. Att denna form länge förekommit på platsen har jag fått veta af min Mor, som lämnade mig den öfverraskande upplysningen, att hon haft kännedom om densamma i mer än 60 år och redan i sin barndom plockat frukterna af den på samma ställe. Den hade t. o. m. ett särskildt namn: »nejkon utan flus» (*flus* är, som hvarje gotländing vet, svepeskålen hos hasseln, här i öfverförd bemärkelse det frukten omslutande fodret hos nejkonet).

Med detta namn är också det mest iögonfallande kännetecknet för den ifrågavarande formen af hybriden angifvet. Foderbladen äro nämligen vid fruktmognaden, i motsats till nejkonet, rakt utspärrade (hos smultronet utåt—vanligen nedåtböjda). Trots detta behöfs det en viss omsikt vid afplockandet för att ej fodret helt eller bitvis skall följa med. Skenfrukterna ha nämligen liksom nejkonet en nedre steril del, som är tämligen fast förenad med blomfästet, ehuru den dock lossnar lättare än hos nejkonet. Den här omtalade formen står tydligen genom sina ut-

spärrade foderblad närmare *Fragaria vesca* än de, som hafva foderbladen »slutligen uppåtböjda, men ej tryckta till frukten» (Neum. Fl. p. 398).

En del af de i blomställningen först utbildade frukterna voro större än vanliga smultron och ägde dessas rundade form. De mindre skenfrukterna voro stundom päronformiga till nästan cylindriska. Det sterila basalpartiet upptog hos dem t. o. m. mer än hälften af skenfruktens längd, beroende på att den öfre karpellbärande delen af fruktfästet var starkt reducerad. Oftast voro dock skenfrukterna oregelbundet formade, böjda, kantiga etc., och denna oregelbundenhet var så vanlig, att den måste betraktas som något för hybriden karakteristiskt.

Orsaken till denna oregelbundenhet ligger i den korrelation, som tydligen råder mellan karpellernas och fruktfästets utveckling. Karpellernas tillväxt stimulerar den hvarje karpell närmast omgifvande delen af fruktfästet till växande och mognad. Hos hybriden utbildas endast ett fåtal karpeller i hvarje skenfrukt, så att fruktfästet sväller och mognar omkring en utbildad karpell, men blir efter i utvecklingen på de ställen, där dessa stannat i växten. Däraf kommer det sig, att frukten hos hybriden sällan tycks bli riktigt ordentligt mogen. De utväxta karpellerna innehålla sällan frön med utbildadt embryo. Vid undersökning af ett större antal karpeller fann jag endast i 4 stycken ett väl utveckladt embryo; i de öfriga hade fröet en brun, hopfallen vägg utan eller med ett förkrympt och visset embryo.

Ännu sämre är i det fallet *Fragaria viridis*. Trots det att jag undersökte hundratals karpeller från olika lokaler, fann jag icke ett enda utveckladt embryo. Karpellerna utväxa dock hos denna art i betydligt större antal än hos hybriden, likväl på långt när ej så regelbundet som hos *Fragaria vesca*. Det är också ej sällan tämligen klent beställdt med skenfrukternas mognad äfven hos nejkonet. Pollenet tyckes emellertid vara väl utbildadt, så att hybridens uppkomst är säkerligen *Fragaria vesca* ♀ × *viridis* ♂.

Betraktar man ett moget smultron, skall man däremot finna detta ytterst regelbundet utbildadt, lika moget och saftigt öfver hela sin yta, med alla karpellerna väl utbildade och jämnt fördelade på fruktfästet samt med öfverallt fullt utvecklade embryoner. Dessa karpeller äro för öfrigt snarare *stenfrukter* än smånötter, ty hvarje karpell har en saftig, röd yttervägg; vore karpellerna till alla delar blott 10 gånger större, skulle här aldrig blifvit tal om annat än stenfrukter.

Tycho Vestergren.

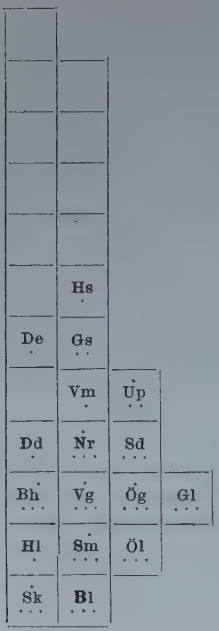
REFERAT

Hjalmar Möller, Löfmossornas utbredning i Sverige. III. *Thuidiaceae* (Arkiv för Botanik utgifvet af K. Sv. Vet. Akad. i Stockholm. Band 12. N:o 13. 80 sidor).

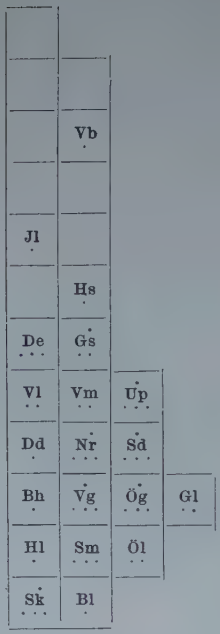
Det i växtgeografiskt hänseende viktiga arbete, som förf. påbörjat med afseende på löfmossornas utbredning i Sverige, har i och med denna del fått en värdig fortsättning. Det material, som genomarbetats, är mycket stort, nämligen allt det material, som finnes af familjen i fråga i våra offentliga svenska herbarier, och dessutom de privata samlingar, som förf. haft tillgång till. Och det arbete, som granskningen kräft, har ock varit stort, särskildt vid gruppen *Euthuidium*, inom hvilken grupp förbistringen i våra herbarier varit mycket stor och en mikroskopisk granskning är nödvändig för en säker bestämning. Vid detta undersläkte har förf. därför också af de olika arterna lämnat utförliga beskrifningar, som böra blifva till stort gagn vid det framtida studiet af detsamma.

Familjen *Thuidiaceae* företrädes i Sverige af blott två släkten, nämligen *Thuidium* med 7 arter och *Heterocladium* med 3 arter. Dessa arters utbredning i Sverige torde öfverskådligast framgå af den vidstående öfversikt enligt rutmetoden, som jag med förf:s medgifvande tillåter mig att offentliggöra. Förkortningarne af landskapsnamnen töra ej tarfva någon förklaring; frekvensen antydes genom punkter *under* landskapsnamnen, hvarvid blott en punkt anger, att förf. sett mycket få exemplar från landskapet, två punkter något flera och tre punkter ganska talrika exemplar; en punkt *öfver* landskapsnamnet anger, att arten i detta landskap samlats med frukt.

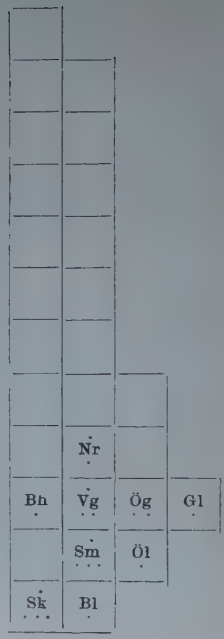
Det skulle blifva alltför vidlyftigt att här närmare redogöra för de resultat, hvartill förf. vid hvarje art kommit angående dess svenska historia, tider för blomning och fruktmognad, variationsförmåga, utbredning i Sverige m. m. Såsom intressanta detaljer må nämnas, att å ena sidan *Thuidium delicatulum* visat sig vara den sällsyntaste af våra *Euthuidium*-arter, i det att den ej samlats nordligare än i Nerike, medan å den andra sidan *Th. Philibertii* befunnits ha en stor utbredning i Sverige, nämligen ända till och med Västerbotten i norr. Vidare är förekomsten af den sällsynta *Heterocladium papillosum* på ej mindre än 5 olika ställen i det nordligaste Sverige märklig, så ock det resultat, hvartill förf. genom sitt stora undersökningsmaterial kunnat komma, att *Thuidium pseudotamarisci* Limpr. är blott en form af *Th. Philibertii* och *Th. delicatulum* var. *tamariscifolium* Ryan allrahögst en form af sistnämnda art. Det ej minst viktiga resultatet af förf:s arbete är, att det tydligen visar, så grundligt det än är, att det ännu återstår mycket att göra, innan utbredningen af *Thuidiaceae* i vårt land kan anses nöjaktigt utredd. Härpå tyda de luckor, som tyckas finnas i arternas utbredning; så har förf.



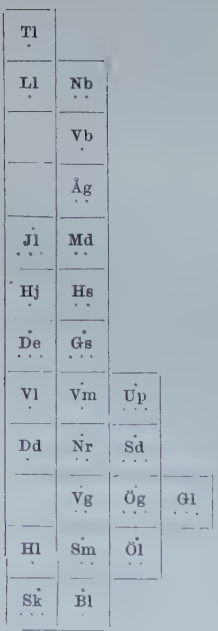
Thuidium tamariscifolium.



Th. Philibertii.

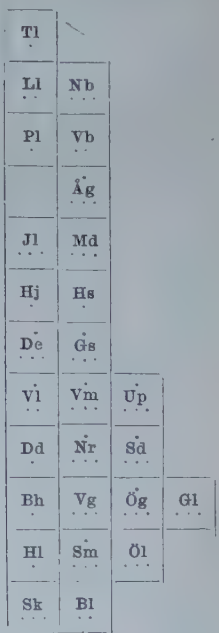


Th. delicatulum.

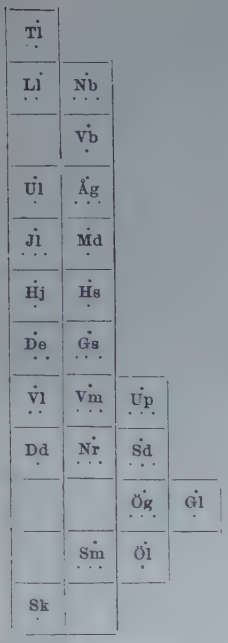


Th. recognitum.

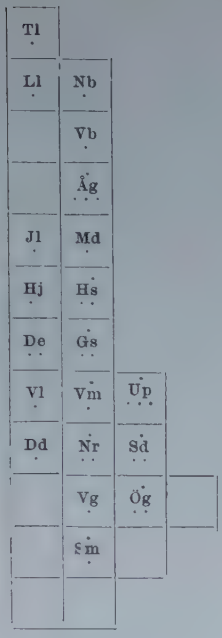
Th. gracile.



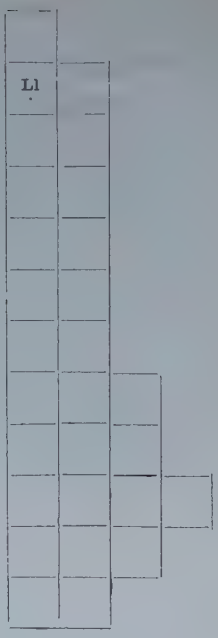
Th. abietinum.



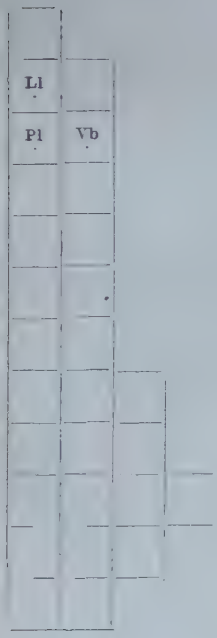
Th. lanatum.



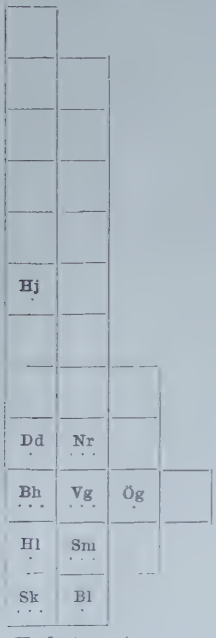
Heterocladium squarrosulum.



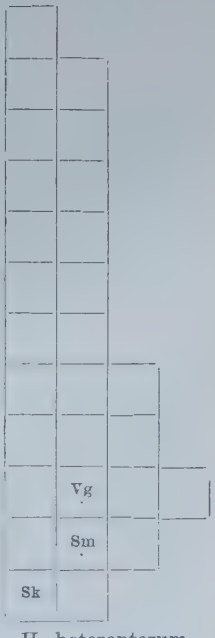
H. squarrosulum var. compactum.



H. papillosum.



H. heteropterum.



H. heteropterum var. flaccidum.

t. ex. ej sett exemplar från Bohuslän af *Thuidium delicatulum, recognitum* och *lanatum,* den sistnämnda arten ej heller från Halland, Blekinge och Västergötland. Detsamma framgår ock af de mycket sparsamma exemplaren af somliga arter från vissa landskap, i hvilket afseende den sparsamma förekomsten af *Thuidium abietinum* från Halland, Bohus län och Dalsland är särskildt märklig. Det tillhör framtiden att utreda, huruvida de luckor, som tyckas finnas i en del arters utbredning, verkligen existera, eller om de bero på, att landskapen i fråga äro i bryologiskt hänseende bristfälligt undersökta, hvilket senare nog delvis torde komma att visa sig vara fallet.

Genom lektor MÖLLERS arbete har ej blott kännedomen om utbredningen af *Thuidiaceae* i Sverige väsentligt främjats utan jämväl goda riktlinjer för Sveriges framtida bryologiska undersökning lämnats, och det är att hoppas, att han måtte allt framgent fortgå på den väg, som han i och med detsamma beträdt. Arbetet visar ock, hvilka växtgeografiska skatter, som ligga gömda i våra herbarier, och vikten däraf, att desamma kritiskt genomgås och att de därvid vunna resultaten publiceras.

H. Wilh. Arnell.

F. ROSEN, Die Entstehung der elementaren Arten von Erophila verna. Beitr. zur Biologie der Pflanzen. Bd X, 1911. H. 3.

F. ROSEN, Die Entstehung elementarer Arten aus Hybridation ohne Mendelsche Spaltung. Beitr. zur Pflanzenzucht. 1913. H. 3.

Ett af den modärna ärftlighetsforskningens viktigaste problem är ju frågan om uppkomsten af nya arter i naturen. Ofvanstående arbeten af ROSEN lämna ett intressant bidrag till lösningen af denna betydelsefulla fråga. ROSENS korsningsundersökningar förtjäna att uppmärksammas ej minst därför, att de erhållna resultaten (enligt författarens egen åsikt) icke kunna tillfredsställande förklaras genom de mendelska lagarna.

Erophila verna (= Draba verna) är sedan lång tid tillbaka känd såsom det klassiska exemplet på en Linneansk kollektivart, som uppdelats i flera konstanta elementararter. Denna analys verkställdes redan på 1850-talet af JORDAN, hvilken ännu höll fast vid läran om arternas oföränderlighet och i enlighet därmed använde sina undersökningar såsom bevismaterial mot descendensteorien. Sedermera har denna uppdelning af *Erophila* användts af andra författare såsom stöd för deras åsikter om artbildningen. Så har t. ex. H. DE VRIES från sin ståndpunkt velat förklara uppkomsten af dessa småarter såsom resultat af en eller flera mutationsperioder, hvilka skulle ligga långt tillbaka i tiden. En liknande uppfattning i denna fråga uttalades redan på 1880-talet af ROSEN, som ingående studerat dessa småarters förekomst i sydvästra Tyskland och under fleråriga odlingar af *Erophila* öfvertygat sig om elementararternas konstans.

De undersökningar, som ROSEN publicerar i ofvanstående afhandlingar, ha sedan 1907 företagits i Breslau med ett utgångsmaterial af 9 konstanta

Erophila-småarter från stadens omgifningar. Det närmaste målet för undersökningen var att konstatera, om de i naturen förekommande elementararterna stode i något genetiskt sammanhang med hvarandra eller ej. Till att börja med fann förf. att de arter, som utvalts för undersökningen, icke kunde identifieras med några förut beskrifna *Erophila*-småarter; förf. betecknade dem först med olika nummer, hvilka emellertid sedan ersattes med provisoriska namn i och för publiceringen. Enligt hvad i det följande visas, är det emellertid ej förf:s afsikt att i floristiskt hänseende öka *Erophila*-arternas antal. Vid odlingen visade sig de utvalda småarterna vara fullt konstanta i 4 generationer, förutsatt att de odlades under samma yttre förhållanden. Visserligen kunna olika modifikationer uppträda, beroende på växlande ljus- och fuktighetsförhållanden, men dylika biologiska former utöfva ej något inflytande på uppkomsten af nya småarter. Ej heller kunna smärre bildningsafvikelser och abnormiteter vara af någon betydelse för artbildningen. Förf. ger för öfrigt en omsorgsfull och noggrann beskrifning af de 9 uttagna småarterna, omtalar de försiktighetsmått, som vidtagits vid odlingen o. s. v., men då dessa detaljer äro af mindre allmänt intresse förbigår jag detta, för att i korthet omtala de resultat förf. kommit till vid sina korsningsexperiment.

I naturen fortplantar sig *Erophila* hufvudsakligen genom självbefruktning. Autogami är således regel, men korsbefruktning får dock ej anses utesluten. Den till soliga förmiddagar inskränkta blomningstiden, äfvensom de svagt proterandriska blommorna med sina florala nektarier tyda på en viss tillpassning för insektsbesök. De vid experimenten använda småarterna voro alla af normal fertilitet och utprägladt autogama. Vid den artificiella korsbefruktningen gåfvo också endast en del af de försökta kombinationerna lyckligt resultat. Under åren 1908 och 1909 erhöllos sålunda af 11 olika kombinationer 154 bastarder i första generationen (F_1). Dessa voro i hvar stam för sig monomorfa, i det närmaste intermediära i jämförelse med föräldrarna, men något metroklina, d. v. s. mera lik modern än fadern. Blott med afseende på fertiliteten visade de olikheter sinsemellan, så att några hybrider voro fullständigt sterila, andra i det närmaste ofruktbara, andra åter nästan normalt fertila. År 1910 erhölls andra bastardgenerationen (F_2) af en del försökta kombinationer. I rak motsats till föregående generation uppvisade F_2 den allra största mångformighet; bland de öfver 100 bastarderna af *E. cochleata* × *radians* fanns i F_2 ingen enda individ, som fullständigt öfverensstämde med en annan. Alla voro sinsemellan olika och differerade med afseende på alla undersökta egenskaper. Angående fertiliteten är det anmärkningsvärdt, att en del bastardplantor voro *mera* fertila än föräldrarna i F_1, en del mindre och en del slutligen fullständigt sterila. Dessa senare voro just de mest »extravaganta» typerna, hvilka starkt afveko från de ursprungliga stamföräldrarna. De former däremot, som minst skilde sig från utgångsarterna, voro också fertila och kunde undersökas i tredje bastardgenerationen (F_3). Denna uppvisade det märkvärdiga förhållandet, att alla erhållna plantor öfverensstämde med föräldrarna i F_2. De visade sig dessutom i F_3 fullt fertila och likartade i hvar stam för sig;

alla de i föregående bastardgeneration erhållna individ, som kunde fortplantas till F_3, voro således konstanta biotyper, d. v. s. nya *Erophila*-småarter. År 1911 hade förf. erhållit 66 väl utbildade plantor i F_3, hvilka fördelade sig på 5 olika stammar, alltså i medeltal 13 exemplar af hvar sort. Detta synes visserligen vara ett väl litet material att stödja sig på, i synnerhet som förf. just på grund af F_3-generationens egendomliga förhållande drager nog så vidtgående slutsatser. Emellertid visa resultaten för år 1912, som publicerats i »Beitr. zur Pflanzenzucht», samma egendomliga förhållande i F_3 och F_4. Förf. har nu ett betydligt större material till sitt förfogande: utom de 5 stammarna från föregående år erhöllos nämligen 77 nya sådana som resultat af 11 olika kombinationer. De flesta af dessa nya stammar odlades i ett individantal af omkring 30 exemplar, hvilket antal förf. anser tillräckligt, för att afgöra, om dessa stammar vore konstanta eller ej. Det visade sig nu också, att de resp. plantorna i hvarje stam förhöllo sig som homozygoter både i F_3 och F_4. Denna anmärkningsvärda konstans kan ej gärna förklaras med tillhjälp af de mendelska lagarna. Förf. ger därför en annan förklaring, som emellertid är af hypotetisk natur och förefaller ganska dunkel och svårfattlig. Denna teori går ut på, att de förefintliga anlagen (eller generna) hos en bastard kunna i könscellerna antingen förhålla sig oberoende af hvarandra och då skiljas åt, eller också kunna de ömsesidigt förändra hvarandra. I förra fallet inträder mendelsk klyfning, i senare fallet få vi samma förhållande som hos *Erophila*-bastarderna. Förf. betonar särskildt, att han ej tror på genernas absoluta konstans och oföränderlighet, utan antager att generna i vissa fall kunna förändra karaktär och på så sätt nya gener uppstå ur de gamla. Äfven om denna hypotetiska förklaring ej kan anses som en slutgiltig lösning af frågan, kvarstår dock som ett faktum, att *Erophila*-arternas förhållande vid korsningsexperiment ej f. n. kan förklaras med tillhjälp af de mendelska lagarna. Helt naturligt ha också Rosens undersökningar tilldragit sig fackmännens uppmärksamhet och framkallat diskussion. Så har prof. Baur i Berlin visserligen medgifvit, att resultaten af Rosens undersökningar ej kunna förklaras genom någon mendelsk lag, åtminstone ej på mendelismens nuvarande stadium; dock anser Baur, att det ännu ej kan anses fullt klart bevisadt, att ej någon slags mendel-klyfning föreligger. B. anser, att det individantal, som förf. användt vid sina experiment, vore något för litet. Han tviflar därför ännu på, att något principiellt nytt fall föreligger, som ej kan bringas i samklang med mendelismen.

Det torde emellertid ej vara någon, som tviflar på, att *Erophila*-småarternas uppkomst i naturen nu kan anses förklarad. Då ingen annan giltig förklaringsgrund finnes, måste de anses ha uppkommit genom korsning. Detta står också i full öfverensstämmelse med deras förekomstsätt och biologiska förhållanden på naturliga lokaler. Förf. betonar till slut, att det ej kan vara någon mening i att systematiskt beskrifva och ge nya namn åt *Erophilas* småarter, då dessa ofta nog synas ha uppstått genom korsning på *samma* lokal, där de förekmma i vildt tillstånd. De måste alltså ha en mycket inskränkt utbredning. och äfven om på helt olika ställen liknande former kunna påträffas, *behöfva* dessa ej vara

nära besläktade med hvarandra. *Erophila* är alltså icke något lämpligt objekt för den deskriptiva botaniken. Om nu inom andra släkten elementararter finnas, hvilka liksom *Erophilas* äro af hybrid natur, återstår ännu att undersöka.

Valentin Norlind.

G. WICHLER, Untersuchungen über den Bastard *Dianthus Armeria* × *Dianthus deltoides* nebst Bemerkungen über einige andere Artkreuzungen der Gattung *Dianthus*. Zeitschr. für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. Bd 10. 1913. H. 3.

Man har länge ansett, att korsningar mellan två väl skilda arter skulle visa andra ärftlighetsförhållanden än bastarder mellan olika varieteter och raser. Artkorsningarna skulle vid självbefruktning vara konstanta i afkomman, och som ett »påfallande exempel» har GÄRTNER anfört hybriden *Dianthus Armeria* × *deltoides*, hvilken i ända till 10 generationer skulle vara likartad med den primära hybriden. För att undersöka hur därmed förhåller sig, har förf. anställt synnerligen omfattande korsningsexperiment med ofvannämnda *Dianthus*-arter och odlat bastarderna i stort individantal ända till fjärde hybridgenerationen (F_4). GÄRTNERS uppgift om denna bastards konstans visade sig fullständigt ohållbar. Det är af särskildt intresse att jämföra de resultat, förf. kommit till, med ROSENS ofvan refererade undersökningar af *Erophila*-arternas hybrider. Dessa senare uppvisa nämligen ett likartadt förhållande med *Dianthus*-bastarden hvad beträffar F_1 och F_2, men i F_3 och F_4 afviker WICHLERS resultat högst betydligt från ROSENS. W. anser, att hans egna resultat stå i god öfverensstämmelse med mendelska lagen.

Det viktigaste, som undersökningen gifvit vid handen, kan sammanfattas sålunda:

1. *Dianthus Armeria* × *deltoides* var i F_1 intermediär i förhållande till föräldrarna och alla exemplaren likartade sinsemellan (150 individ odlades).

2. I F_2 visade sig hybriden synnerligen mångformig. De 300 plantorna, af hvilka inga voro fullständigt lika hvarandra, uppvisade en kontinuerlig serie af öfvergångar mellan stamarterna.

3. I F_3 och F_4 var variationen mindre än i F_2. Med afseende på en eller några få egenskaper visade sig enstaka individ såsom konstanta. I stort sedt rådde dock äfven här mendelsk klyfning och en fullständig konstans visade sig ej i något fall. Individantalet var synnerligen stort: 700 ex. i F_3 och 300 i F_4.

4. Förf. har undersökt fyra andra *Dianthus*-hybrider till och med F_2. Dessa visade samma förhållande som *D. Armeria* × *deltoides* (likformiga och intermediära i F_1 samt starkt polymorfa i F_2).

Valentin Norlind.

SVENSKA BOTANISKA FÖRENINGEN

Föreningens årsmöte.

Föreningen sammanträdde till årsmöte den 29 nov. 1913 på Stockholms Högskola under ordförandeskap af v. ordf. professor R. SERNANDER. Närvarande voro 69 medlemmar.

Valet af funktionärer för år 1914 utföll sålunda:

Styrelse: professor V. B. WITTROCK, ordf.; professor R. SERNANDER, vice ordf.; d:r T. LAGERBERG, sekreterare; läroverksadjunkten T. VESTERGREN, redaktör; d:r F. R. AULIN, skattmästare; f. läroverksadjunkten J. BERGGREN; lektor E. HEMMENDORFF; professor O. JUEL; professor G. LAGERHEIM; lektor G. MALME; professor HJ. NILSSON; professor O. ROSENBERG.

Redaktionskommitté: docenten ROB. FRIES; G. LAGERHEIM; T. LAGERBERG; R. SERNANDER; T. VESTERGREN.

Revisorer: professor H. HESSELMAN; d:r N. SYLVÉN.

Revisorssuppleanter: professor G. SCHOTTE; lektor J. A. O. SKÅRMAN.

V. ordföranden bragte på tal föreningens exkursioner under det kommande året och anmodade medlemmarna att till styrelsen framställa sina önskemål i denna fråga. Af jur. kand. HJ. KARLSON föreslogs Munkön i Djurö socken såsom ett lämpligt mål för en vårexkursion. Prof. SERNANDER ansåg, att sommarexkursionen eventuellt borde ställas till Skåne och, om möjligt, kombineras med ett därstädes hållet föreningssammanträde.

Fil. mag. K. R. AFZELIUS höll ett af ett stort antal intressanta och lyckade skioptikonbilder belyst föredrag: Botaniska resebilder från Madagaskar.

Prof. R. SERNANDER föredrog därpå under förevisande af ett antal ljusbilder: Några erinringar från föreningens sommarexkursion till södra Nerke.

Efter sammanträdet samlades ett 50-tal af föreningens medlemmar till supé i restaurant Metropols festvåning.

Nya medlemmar.

Styrelsen har till medlemmar af föreningen invalt:

på förslag af d:r F. R. Aulin:

pastor J. L. LAGERKRANZ, Enskede;

på förslag af med. lic. S. Birger:

disponenten S. GRAPENGIESSER, Robertsfors;

på förslag af f. läroverksadjunkten G. Johansson:
apotekaren J. G. Gunnarsson, Malmö;
på förslag af lektor G. Malme:
redaktören E. P. Vrang, Falköping;
på förslag af prof. O. Rosenberg:
ingenjören Hilding Bergström, Stockholm;
på förslag af docenten G. Samuelsson:
professor The Svedberg, Upsala;
på förslag af prof. R. Sernander:
fil. stud. Magnus Aurivillius, Upsala (Gästr.-Häls. N.)
fil. stud. Torsten Gislén, Upsala (Smål. N.)
fil. stud. Sven Hanson, Upsala (Göteb. N.)
fil. stud. Erik Marklund, Upsala (Norrl. N.)
fil. stud. Hugo Osvald, Upsala (Göteb. N.)
fil. stud. Hilding Westberg, Upsala (Värml. N.);
på förslag af d:r N. Sylvén:
apotekaren M. Engstedt, Apoteket Fenix, Stockholm;
på förslag af d:r H. Witte:
fil. kand. Sten Svenson, Falkenberg.

---

50 år fyllde den 7 jan. 1914 den svenske botanisten

Anders Yngve Grevillius

i Kempen am Rhein. Till de lyckönskningar, som på 50-årsdagen kommo honom till del såväl offentligt i den svenska pressen som enskildt från talrika vänner här hemma, fogar Svensk Botanisk Tidskrift en hjärtlig lyckönskan jämte tillönskan om ännu många år af fortsatt botanisk verksamhet. Alla den svenska botaniska forskningens vänner instämma säkerligen i ett uppriktigt tack till d:r Grevillius för hvad han uträttat till den svenska botanikens fromma såväl genom sina arbeten inom skilda områden af den botaniska vetenskapen som ock genom sin i Sverige högt skattade verksamhet som referent af svensk botanisk litteratur i Tyskland, hvarigenom han verksamt bidragit till att göra den svenska botaniska forskningens resultat kända i utlandet.

SAMMANKOMSTER.

Botaniska Sällskapet i Stockholm.

Den 11 dec. 1913.

Professor C. LINDMAN demonstrerade en hybrid mellan *Sagina procumbens* L. och *S. saginoides* (L.) Dalla Torre (= S. saxatilis Wimm.), som påträffats på Ben Lawers i Skottland under den internationella växtgeografiska exkursionen till de Brittiska öarna 1911. Samma hybrid hade af föredr. påvisats vara funnen på flera ställen i Sverige och Norge m. fl. länder och är af G. LAGERHEIM beskrifven från Tromsö under namn af *S. Normaniana*. Se i öfrigt C. LINDMANS uppsats i Bot. Notiser 1913 p. 267—280.

Fil. studeranden G. ROMELL skildrade med tillhjälp af ljusbilder växtligheten i den yttersta skärgården Ö. om Blidö (Norrpada, Rölöga, Ängsskär, Fredlarna och Kallskär), hvilken han haft tillfälle att undersöka sommaren 1911 tillsammans med R. BRYANT-MEISNER, då de bägge för detta ändamål innehaft Bot. Sällskapets resestipendium, samt sommaren 1912. Föredr. redogjorde särskildt för växtsamhällena utanför den s. k. marina trädgränsen samt omtalade en större idgrans-förekomst å Norrpada.

Docenten H. LUNDEGÅRDH demonstrerade ett antal instruktiva skioptikonbilder, afsedda att illustrera en del fysiologiska och biologiska företeelser.

Professor G. LAGERHEIM förevisade lefvande växter från Stockholms Högskolas växthus, däribland *Epiphyllum truncatum* med frukt, *Rivina brasiliensis* samt en samling *Dorstenia*-arter.

Vid företaget styrelseval omvaldes till ordf. professor V. B. WITTROCK, vice ordf. professor G. LAGERHEIM, sekreterare d:r N. SYLVÉN och skattmästare läroverksadjunkten J. SCHEDIN.

Vetenskapsakademien.

Den 12 nov. 1913.

Till införande i Arkiv för Botanik antogs en afhandling af fil. lic. E. L. EKMAN: Neue Malvaceen aus dem brasilianischen Staate Paraná.

Den 6 dec. 1913.

Professor C. LINDMAN höll ett föredrag om vissa sidor af Brittiska öarnes vegetation.

Den 14 jan. 1914.

Berättelser öfver med Akademiens understöd företagna resor hade inlämnats af d:r N. SYLVÉN, d:r A. HEINTZE, mag. K. FALCK, fil. stud. E. MALMSTRÖM och mag. E. ANTEVS.

Till införande i Arkiv för Botanik antogos 1) West Indian *Vernoniæ* af fil. lic. E. L. EKMAN; 2) Berichtigung über die Gattung *Muciporus* af prof. O. JUEL.

NOTISER.

Den efter B. LIDFORSS lediga professuren i botanik vid Lunds universitet med undervisningsskyldighet i anatomi, fysiologi och biologi sökes af docenterna O. GERTZ och H. NILSSON EHLE i Lund, H. KYLIN och N. SVEDELIUS i Upsala samt H. LUNDEGÅRDH i Stockholm.

Till sakkunniga ha utsetts professorerna W. JOHANNSEN, Köpenhamn, N. WILLE, Kristiania, O. JUEL, Upsala och O. ROSENBERG, Stockholm.

*

Den efter J. ERIKSSON lediga professuren vid Landtbruksakademien sökes af lektor E. HENNING vid Ultuna, d:r T. LAGERBERG vid Statens skogsförsöksanstalt i Stockholm och d:r H. WITTE vid Svalöf.

*

Till medlemmar af Landtbruksakademien hafva invalts professor H. HESSELMAN och trädgårdsdirektören vid Experimentalfältet G. LIND.

*

Till lektorer hafva utnämnts: vid läroverket i Upsala docenten ROB. E. FRIES, i Vänersborg adjunkten i Västerås d:r G. W. F. CARLSON och i Västervik lektorn i Falun HJ. MÖLLER.

*

Det Wahlbergska resestipendiet, 2,265 kr., har af Vetenskapsakademien tilldelats docenten TH. C. E. FRIES för en botanisk forskningsresa till bergstrakterna norr om sjön Njassa i Tyska Ostafrika.

*

Fil. studeranden EINAR TEILING har tilldelats 900 kr., utgörande hälften af statens resestipendium för studier vid utländsk biologisk station, för att instundande sommar under tvenne månader studera metoderna för hygienisk vattenundersökning hos d:r WESENBERG LUND i Köbenhavn och prof. KOLKWITZ i Berlin. Den andra hälften tilldelades e. o. amanuensen EINAR NAUMANN i Lund.

*

Direktionen öfver stiftelsen Lars Hiertas Minne har tilldelat med. lic. S. BIRGER ett anslag af 1,000 kr. för växtgeografiska undersökningar i södra och mellersta Sverige.

*

D:r P. DUSÉN afreste i okt. 1913 ånyo till Brasilien för att under en tid af minst 2 år studera floran i det inre Paraná med understöd af denna stats regering. Till hans assistent är utsedd kand. GÖSTA JÖNSSON från Lund, hvilken afreser i januari.

Med ett understöd af 3,000 kr. ur Upsala universitets Liljewalchska fond har docenten C. J. F:r Skottsberg under juli—december 1913 företagit en resa i Nordamerika. Därunder företogos exkursioner kring Ottawa och Toronto i Kanada, hvarefter d:r Skottsberg deltog i geologkongressens exkursion från Toronto tvärs öfver kontinenten till Vancouverön. Han besökte därpå dels som deltagare i den af amerikanska botanister anordnade internationella växtgeografiska exkursionen och dels på egen hand Kalifornien för algologiska och växtgeografiska studier. Slutligen aflades ett besök vid Carnegie Desert Laboratorium i Arizona.

*

Den bekante Salix-kännaren, kyrkoherden S. J. Enander har äfven under år 1913, juni—november, företagit vidsträckta resor. Färden ställdes via Petersburg till Irkutsk och Bajkalsjön (där ett uppehåll gjordes på 19 dagar) — Vladivostok—Chaborosk vid Amur—Japan—Vancouver—Seattle —Alaska (Skagway)—Klippiga bergen—Winnipeg—Minneapolis—New York —London.

*

En för den mykologiska forskningen ytterst värdefull gåfva har af lektorn d:r A. G. Eliasson öfverlämnats till Upsala botaniska museum. Den utgöres af en alfabetisk förteckning på i exsiccatverk utdelade svampar, omfattande ej mindre än 40 olika exsiccat med omkring 40,000 nummer. Synnerligen önskvärdt skulle det vara, om denna förteckning kunde befordras till trycket.

*

Den välkända tidskriften Trädgården, som under 1914 utkommer med 1 större häfte i månaden, har utsändt sin 13:e årgångs 1:a häfte, innehållande: Kew Gardens af A. Eliasson; Trädgårdsarkitektur af Ester Claesson; en biografi öfver William Chambers (den berömde svenskfödde trädgårdsarkitekten, grundaren af Kew Gardens, † 1796 och begrafven i Westminster Abbey) af S. Nyeland; Växtnamn i trädgårdslitteraturen af E. Lundström; Något om kaktéer och deras odling; En ny metod till förvaring af frukt; Trädgårdsmännens utbildning; Ur våra köksväxters historia m. m. Häftet omfattar 28 tvåspaltiga sidor och är rikt illustreradt.

*

Vetenskapsakademien har tilldelat sin äldre Linné-medalj i guld åt d:r C. Forsstrand för hans förtjänster om Linné-forskningen, äfvensom åt häradshöfding Knut Tillberg för hans främjande af vetenskaplig forskning, särskildt med hänsyn till Riksmuseets botaniska afdelning. Den större Linné-medaljen i silfver har tilldelats kamrer A. F. Carlsson, Limhamn för hans förtjänster om paleontologien genom insamlande i Skåne af särdeles värdefulla växt- och djurfossil.

Stockholm, Nya Tryckeri-Aktiebolaget 1914.